

PROYECTO **CONSTRUCTIVO**

REUBICACIÓN Y DISEÑO **RED DE AIRE COMPRIMIDO**



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS, S.A.
(SIRUSA)**

REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA
Rev. 1		10/11/2022
Rev.2	Ampliació fofovofaica	10/05/2023
Rev.3	Separado apartado fofovofaico como mejora.	12/06/2023
Rev.4	Separado constructivo Rack	23/11/2023
Rev.5	El·liminació tubs GSA+el·liminacio reforç FV+canal pluvials+lluminaries exteriors.	29/05/25

1. OBJETO

La MANCOMUNITAT D'INCINERACIÓ DE RESIDUS URBANS DEL CAMP DE TARRAGONA, en adelante la MANCOMUNITAT, entidad propietaria de la planta incineradora, fue constituida el año 1987 y forman parte los ayuntamientos de Cambrils, Constantí, La Canonja, Reus, Salou, Tarragona, Valls y Vila-seca.

SIRUSA (SERVEI D'INCINERACIÓ DE RESIDUS SÒLIDS URBANS, SA) es la empresa explotadora de las instalaciones y pertenece en un 95% a la MANCOMUNITAT y en un 5% a la empresa pública AVANÇ SA, que es una sociedad del grupo de la Generalitat de Catalunya. La planta de SIRUSA está dedicada al tratamiento de residuos sólidos urbanos situado en el Polígono Industrial de Riu Clar de Tarragona, concretamente en la calle del Coure nº 8.

La Planta de Valorización Energética (PVE) de Residuos Sólidos Urbanos de Tarragona, en adelante PVE, consiste en 2 líneas de incineración con una carga mecánica nominal de 9,6 t/h y una carga térmica de diseño de 20,1 MW.

La PVE se podría separar en dos grandes bloques principales, uno para las instalaciones de incineración y servicios comunes, y otro para las instalaciones de depuración de gases, en adelante GSA.

Al lado del edificio de lavado de gases (GSA) se encuentra el edificio con los compresores, concretamente dispone de dos compresores con variador e insonorizados que alimentan principalmente a los dos grandes bloques de la planta por separado, GSA e INCINERACIÓN.

- El circuito del primer bloque, el de incineración, sale del edificio de compresores y se va a un depósito pulmón que se encuentra donde el equipo desgasificador, y a partir de ahí, se empieza a distribuir por toda la planta.
- Por otro lado, el circuito de aire del GSA sale también del edificio de compresores y se dirige hacia el edificio de lavado de gases, que cuenta con 6 plantas.

En el alcance del presente proyecto se incluye construir y resituar el edificio para compresores, el tendido y conexión de tuberías con las instalaciones existentes y la reorganización y ampliación de las instalaciones para los servicios de aire comprimido existentes,

Anteriormente ya se solicitó mediante PROYECTO BÁSICO (descrito como grupo de actuaciones E), visado por el colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de TARRAGONA, con número de VISADO: LE044986 a 26 de marzo de 2021, la correspondiente LICENCIA DE OBRAS a la AUTORIDAD competente.

El objetivo de este documento es definir al detalle el proyecto, para poder solicitar OFERTAS a los distintos contratistas para la ejecución completa de la instalación definida en el presente PROYECTE EJECUTIVO.

2. PETICIONARIO

El titular de la actividad es SERVEI D'INCINERACIÓ DE RESIDUS SÒLIDS URBANS, S.A. (SIRUSA) propiedad de la Mancomunitat d'Incineració dels Residus Urbans; su Sede Social se encuentra en el domicilio siguiente:

- Pol. Ind. Riu Clar, Calle del Coure, núm. 8, 43006 Tarragona
- NIF: A 43240084
- Teléfono: 977 550696
- e-mail: info@sirusa.com

Las personas de contacto son:

- | | |
|-------------|--|
| Nombre: | Medir Vila |
| - Cargo: | Responsable de enginyeria |
| - Empresa: | SIRUSA |
| - Teléfono: | 671 052 288 |
| - e-mail: | mvila@sirusa.es |

3. AUTOR DEL PROYECTO

El técnico redactor del presente proyecto, y director de su ejecución es Sergi Ramon Escarré, Ingeniero Industrial, colegiado núm. 11.770, del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya, perteneciente a la empresa NEWTON Ingenieros S.L., ubicada en c/August 5, 4 planta de Tarragona, con teléfono 977216795 y correo electrónico sramon@newtoningenieros.com.

4. **NORMATIVA**

Para el desarrollo del proyecto y la ejecución de las obras e instalaciones se tendrán en cuenta las normas siguientes.

- **Real Decreto 2267/2004** de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- **Real Decreto 513/2017**, de 22 de mayo, por el que se aprueba el de instalaciones de protección contra incendios (BOE 12.06.17).
- **Real Decreto 842/2013**, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego.
- **Real Decreto 513/2017** Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- **Ley 31/1995** de 8 de noviembre. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Decreto 136/1999**, de 18 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento general de desarrollo de la **Ley 3/1998**, de 27 de febrero, de la Intervención Integral de la Administración Ambiental, y se adaptan sus anexos.
- **Ley 13/2001** de 13 de julio, de modificación de la Ley 3/1998 de 27 de febrero, de la Intervención Integral de la Administración Ambiental.
- **Ley 4/2004** de 1 de julio, reguladora del proceso de adecuación de las actividades de incidencia ambiental a lo establecido en la Ley 3/1998.
- **Directiva 97/11/CEE** del consejo de 3 de marzo de 1997 sobre Impacto Ambiental, por el que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la Evaluación de repercusiones de determinados proyectos sobre el Medio Ambiente; Diario oficial N° L.073 de 14 de marzo de 1997.
- **Real Decreto 1/2008** del 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- **Real Decreto 1131/1988**, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- **Decret 82/2005**, del 3 de Maig, “d’Ordenació ambiental de l’enllumenat per a la protecció del medi nocturn”.

-
- **Real Decreto 2060/2008**, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias; que complementa **Real Decreto 1244/1979** "Reglamento de recipientes a presión y las instrucciones técnicas complementarias" y Real Decreto 769/1999.
 - **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y las instrucciones técnicas complementarias de aplicación. Y Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
 - **Real Decreto 337/2014**, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
 - **Real Decreto 314/2006** de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE) y modificaciones posteriores.
 - **Real Decreto 751/2011** de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de acero estructural (EAE).
 - **Real Decreto 470/2021** de 29 de junio de 2021 por el que se aprueba el Código Estructural.
 - Normas UNE de aplicación.
 - Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de Tarragona.

5. EMPLAZAMIENTO

La totalidad de las actuaciones que contempla el presente proyecto se realizarán en el interior del complejo que SIRUSA tiene en la calle del Coure nº 8 del Polígono Industrial Riu Clar de Tarragona.

Dicho complejo está ubicado en terrenos clasificados, según el “Pla d’Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de Tarragona”, 4a revisión, como sistema de equipamientos destinado a equipamientos comunitarios e/o interés público o social.

La zona está identificada en el referido **POUM con la clave 7eT**.

El punto de referencia de la parcela existente será la esquina NORTE más al OESTE del edificio principal de oficinas, que en las coordenadas UTM en grados decimales es:

$$\begin{aligned} X &= 41.13960 \\ Y &= 1.22588 \end{aligned}$$

La parcela está limitada por las calles circundantes:

- Al ESTE: Carrer de Mercuri.
- Al OESTE y SUR: Carretera Tarragona – Constantí T-721.
- Al NORTE: Carrer del Coure, por dónde se encuentra su entrada principal actual.

Los caminos interiores, cuentan con un ancho libre de seis metros y están debidamente señalizados.

6. DESCRIPCIÓN GENERAL

El promotor, SIRUSA, está interesado en la realización de unas obras de mejora en su complejo industrial de Tarragona con el objetivo de modernización de la planta, empezando por resituarse la sala de compresores.

Al lado del edificio de lavado de gases (GSA) se encuentra el edificio con los compresores, concretamente dispone de dos compresores con variador e insonorizados. El edificio dispone de ventilación forzada y de una caja eléctrica de alimentación para maniobra.

Del edificio de compresores se separan dos circuitos totalmente independientes que alimentan a los dos grandes bloques de la planta, uno para el bloque de incineración (horno/caldera) y otro para el bloque de lavado de gases:

- El circuito del bloque de incineración sale del edificio de compresores y se va a un depósito pulmón que se encuentra en el edificio frente a la torre de refrigeración, en cota 10. A partir de ahí, se empieza a distribuir por toda la planta.
- Por otro lado, el circuito de aire del GSA sale también del edificio de compresores y se dirige a un depósito pulmón que se encuentra situado a cota 0 en el edificio. Desde este depósito pulmón se distribuye el aire a las torres de secado y

posteriormente se distribuye por todas las plantas, según consumidores. Este edificio GSA tiene unas medidas aproximadas de 9,5 x 7,2 m de base y 25 metros de altura, y en total unas 6 plantas.

Cabe destacar que en el edificio GSA se usan dos tipos de aires diferentes, uno para servicio y otro para instrumentación, el cual tiene una naturaleza más seca.

Los principales consumidores según el tipo de aire hoy en día son:

Aire de servicio:

Limpieza filtro mangas.
Inyección bicarbonato.
Atomización de CaOH_2
Golpeadores neumáticos ceniza y CaO .

Aire seco de control/instrumentación:

Instrumentación
Válvulas neumáticas
Analizador de gases.

Ambos servicio e instrumentación:

Almacenamiento de NH_3

Se ha analizado la instalación existente y se ha rediseñado una nueva instalación que proveerá aire de la misma calidad a todos los consumidores actuales y futuros, optimizando y mejorando las prestaciones y disponibilidades.

7. DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES Y TRABAJOS

Para el traslado del edificio de compresores, se requieren una serie de trabajos previos de preparación del espacio y de organización de desconexiones y reconexiones, para mantener la planta en servicio; además se deberán realizar los trabajos directamente relacionados con el propio traslado.

TRABAJOS PREVIOS

Para la conexión final de la nueva instalación de distribución de aire comprimido, con los consumidores existentes, se deberán prever y preparar los colectores siguientes, a la espera de una parada técnica en la planta; en esta parada estratégica se sustituirá el servicio existente por el servicio a través de los nuevos colectores:

- Preparación del colector de recepción de aire, a la entrada del conjunto de dos pulmones existentes en la zona de INCINERACIÓN. Las válvulas de conexión serán válvulas de bola full bore de #150.
- Pre instalación de tuberías para la conexión de este nuevo COMPRESOR PROVISIONAL, para los trabajos de traslado escalonado de los compresores existentes.

- Instalación de un COMPRESOR PROVISIONAL para el traslado escalonado de los COMPRESORES existentes, desde el edificio junto a GSA, hasta nuevo edificio de compresores.

A continuación, se detallan todos los trabajos necesarios que se llevarán a cabo para implantación de las nuevas instalaciones:

OBRA CIVIL:

- Desbroce y limpieza del terreno en zona de edificio de compresores.
- Replanteo inicio obras (topográfico con coordenadas).
- Movimiento de tierras, excavaciones y preparación del terreno (compactación).
- Red de tierras (edificio compresores).
- Estructuras de hormigón (suministro y fabricación):
 - Cimentación para Sala de compresores
- Una vez implantados los equipos que se listan más adelante, se rellenarán con mortero de baja retracción, los huecos entre las estructuras de soporte y el pavimento que a su vez es la losa de cimentación.
- Prolongación de la cuneta de recogida de aguas pluviales de la planta de tratamiento de agua hasta la nueva plataforma para la nave aire comprimido

ESTRUCTURAS:

- Suministro y montaje de estructura metálica para EDIFICIO y chapa sandwich para envoltorio (control de temperatura y sonido), para instalación de COMPRESORES.
- Suministro y colocación de cubierta de chapa en techo con canalización de pluviales a la red de agua existente.
- Pintura estructuras y tuberías con PINTURA ANTICORROSIÓN, según la especificación.
- Conformado de chapas para preinstalación de ventiladores (ventilación forzada), rejillas de ventilación (ventilación natural), rejillas y conductos de chapa galvanizada para extracción (extracción forzada de los compresores) y picos exteriores para redirigir el sonido (dirección hacia calle Mercuri).
- Suministro y colocación de puertas metálicas para acceso al interior del edificio de compresores, con cerradura y puerta peatonal integrada.

MONTAJE MECÁNICO:

- Suministro, montaje y tendido de tuberías a la espera de poder ser conectados a la red existente, cuando se realice el traslado de los Compresores a la nueva ubicación.
 - o Tendido de tuberías aéreo.
 - o Tendido de tubería por canal de hormigón armado accesible con tapas de hormigón armado.
- Suministro y montaje de instrumentación. Calibrado.
- Suministro y montaje de equipos en general y conexión mecánica (Filtros y Secadores de Atlas Copco; y nuevo depósito pulmón de 4000 litros). Los filtros para el aire serán redundantes:
 - a. Filtros de partículas
 - b. Filtros de aceite
 - c. Secadores (de sílice)
- Traslado y reubicación del PRIMER COMPRESOR. Pruebas y puesta en marcha.

- Preconexión de todas las instalaciones existentes en el interior del edificio de COMPRESORES a la espera de la recepción del SEGUNDO COMPRESOR.
- Sustitución de las conexiones existentes en el interior del GSA con los nuevos colectores.
- Traslado para reubicación del SEGUNDO COMPRESOR. Pruebas y puesta en marcha.
- Desconexión del compresor provisional.

MONTAJE ELÉCTRICO:

- Suministro e instalación bandejas para caminos de cables.
- Suministro e instalación de la iluminación y cableado para la misma (iluminación normal, y de emergencia) con instalación superficial.
- Suministro e instalación de tomas de corriente y tendido de cableado.
- Conexión de equipos e instrumentos a sus suministros (ELECTRICO).
- Suministro, instalación y mecanizado de cuadros (ELECTRICIDAD Y CONTROL).
- Potencia, señal, e iluminación, tendido en campo para suministro desde instalaciones existente.
 - o Canalización aérea por bandeja, sujeta a estructuras existentes.
 - o Canalización enterrada por canal de hormigón armado accesible con tapas de hormigón armado, para el paso de cables hasta la sala eléctrica SEBT-2.
- Integración de instrumentos al sistema de control existente.
- Pruebas de continuidad.
- Suministro y montaje de interruptor de cabecera en CDBT2.
- Suministro de recambios de interruptores.
- Suministro de e instalación de luminaria exterior en la nueva plataforma del edificio de aire comprimido i en la plataforma del sistema contraincendios

7.1 Trabajos previos de obra civil

En la fase de movimiento de tierras y se tendrán en cuenta para los cálculos y organización de la obra, el estudio geotécnico del que se dispone.

Se trata de un terreno que presenta dos niveles perfectamente diferenciados:

Nivel 0.

Per sota d'un nivell de paviment en els sondeigs S-1 i S-2 de gruix 0,20 m o bé sota la capa de terra vegetal en el sondeig P-1, es detecta una acumulació de terres de procedència diversa o reblert heterogeni, formada per sorres i graves de color marró fosc.

El conjunt presenta gruixos variables entre 1,0 a 1,2 m.

Nivel 1.

Per sota el nivell 0 i fins a fondàries entre 4,5 a 5,0 m respecte a la boca dels diferents sondeigs, es troba un nivell cohesiu, constituït per unes argiles llimoses de color marró

vermellós amb abundants nòduls de carbonat, que en ocasions es poden acumular donant lloc a petites crostes o nivells carbonatats.

Cal dir que s'ha detectar fracció sorra fina en petits percentatges.

Geotècnicament es tracta d'un paquet de gra fi, de plasticitat baixa a mitjana, amb una agressivitat inapreciable enfront del formigó i amb un índex d'expansivitat dins del camp no crític.

Respecte a les seves característiques resistents, els valors obtinguts en els assaigs SPT i de penetració dinàmica, ens permeten catalogar els primers 0,3 a 0,5 m d'aquest nivell de moderadament forts, probablement degut al seu contacte amb el reblert, mentre que per sota i ràpidament la seva consistència varia de molt forta a dura.

Según estos resultados extraídos directamente del geotécnico, para la realización de la cimentación superficial del EDIFICIO DECOMPRESORES, será necesario realizar una excavación y compactación de gravas bajo la cimentación con materiales clasificados como un "suelo tolerable" según los criterios del PG3, que regularice la compacidad del terreno y asegure la correcta nivelación y rigidez de dicha cimentación.

7.2 Cimentaciones

CIMENTACIÓN EDIFICIO

Para la cimentación del edificio de compresores se realizará un relleno mecánico y compactación de zahorras de 500 mm de profundidad, para la mejora del terreno bajo dicha cimentación según los cálculos realizados con los datos extraídos del estudio geotécnico.

Se usará bajo el relleno mecánico, una geomalla. Las geomallas son una estructura reticular formada por hilos de poliéster de alto módulo elástico (PET) recubiertos con PVC para proteger el producto de la radiación UV, los microorganismos y los ataques medioambientales.

Estas geomallas por su composición y fabricación poseen las siguientes características:

- Elevadas resistencias a tracción en rotura a corto plazo (15 kN/m - 1.000 kN/m).
- Baja deformación a corto plazo.
- Interacción óptima con todo tipo de suelos gracias a su estructura. Buena conexión suelo-geomalla debido al óptimo tamaño de abertura de malla
- Excelente comportamiento a fluencia.
- La unión entre la trama y la urdimbre es de alta resistencia evitando desgarros.
- Minimizando los desplazamientos verticales del terreno hasta un 50%.

Además de incrementar la capacidad portante del terreno, supondrá un elemento que ayudará a mitigar los asentamientos diferenciales

Para la ejecución de la cimentación se requerirán los siguientes elementos:

- Membrana geomalla.

- Relleno con zahorra compactada al 98% y nivelada. 500 mm.
- Membrana de polietileno PEAD, de 0,50 mm, para contención del hormigón de limpieza.
- Capa de 10 centímetros de hormigón de limpieza en la base de la cimentación.
- Losa de hormigón armado, de dimensiones generales 13 metros por 16 metros de largo, y 400 mm de grosor. Con doble mallazo de 25 mm @250 mm y refuerzos en los pilares de cimentación del edificio con 8 redondos de 12mm y cercos de diámetro 6mm.
- En la parte superficial de la losa se realizarán pendientes con el mortero superficial, hacia el centro de la sala, para poder recoger algún derrame accidental que pudiera suceder en la reparación de los grupos compresores.

CIMENTACIONES DE EQUIPOS

Se instalarán dentro de la sala de compresores, varios quipos, que se instalarán sobre sus bancadas, pero estas se elevarán respecto a la losa de cimentación, entre 5 y 10 centímetros con MORTER GROUT, mortero de baja retracción, para evitar el contacto directo con el pavimento.

Los equipos a instalar serán los siguientes:

- Traslado y reubicación de DOS compresores existentes en la planta.
- DOS Secadores BD480P_PU-40_400V_CE_IEC_10B o equivalentes
- Dos Pre filtros UD525+ (G3) o equivalentes
- Dos Post filtros DDp525+ (G3) o equivalentes
- UN Separador de Condensados OSC1250 o equivalente
- UN Depósito pulmón vertical 4000L/11 Galvanizado y bridas

Se trata de un depósito vertical, preparado para poder trabajar a presiones de hasta 12 bares. y estarán debidamente conectados a una red equipotencial de tierras.

DEPÓSITO PULMÓN DE AIRE	
Servicio	AIRE
Capacidad	4 m ³
Tipo	vertical
Diámetro	1.500 mm
Altura	2.500 mm
Material	AC galvanizado
Temperatura de diseño	Ambiental / 50 °C
Presión de diseño	12 bar

7.3 Compresores

Se desconectarán y resituarán los COMPRESORES existentes GS-132, actualmente instalados en el edificio del GSA, en el nuevo edificio de estructura metálica, destinado a ser la nueva zona de suministro de aire.

Los GA VSD (accionamiento de velocidad variable) son compresores de tornillo con inyección de aceite de una etapa, accionados directamente por un motor eléctrico. Los compresores suministran aire sin pulsaciones.

Adaptando continuamente la velocidad del motor de accionamiento a la presión de la red de aire, el compresor optimiza el consumo de energía y reduce la banda de presión de trabajo.

El compresor está equipado con un sistema de recuperación de energía Atlas Copco que permite recuperar la mayor parte del calor de la compresión en forma de agua caliente sin afectar el rendimiento del compresor.

Para la manipulación y operación de los mismos, el operario debe llevar a la práctica las normas de seguridad indicadas y cumplir todas las ordenanzas y normativas de seguridad en el trabajo.

Si cualquier indicación de las que se citan a continuación no cumpliera con la legislación aplicable, se aplicará la más estricta.

La instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparaciones solo se llevarán a cabo por personal autorizado, entrenado y especializado.

El compresor no tiene capacidad para producir aire de calidad respirable. Para obtener aire de calidad respirable, el aire comprimido se debe purificar adecuadamente conforme a la legislación y normas aplicables.

Antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento, reparación, ajuste o comprobación no rutinaria, pare el compresor, pulse el botón de parada de emergencia, desconecte el voltaje y despresurice el compresor. Además, abra y bloquee el seccionador.

En las unidades accionadas por convertidor de frecuencia, espere seis minutos antes de iniciar cualquier reparación eléctrica.

No juegue nunca con el aire comprimido. No lo aplique a la piel ni dirija chorros de aire a otras personas.

No utilice nunca el aire comprimido para limpiarse la ropa. Cuando lo use para limpiar un equipo, hágalo con mucho cuidado y protéjase los ojos.

El propietario es responsable de mantener la unidad en unas condiciones de funcionamiento seguras. Deberán cambiarse las piezas y accesorios que no ofrezcan unas condiciones de funcionamiento seguras.

No se permite caminar ni permanecer de pie sobre el techo de la unidad.

Además, en la nueva instalación, deberá tenerse en cuenta las siguientes medidas de seguridad adicionales:

- Las piezas deben elevarse únicamente con el equipo apropiado conforme a las normativas vigentes en materia de seguridad. Las piezas sueltas o

giratorias deben sujetarse de forma segura antes de proceder con la elevación.

- Utilice un casco de seguridad cuando trabaje debajo de un polipasto o cerca de un equipo de elevación.
- Protéjase las manos para evitar lesiones con las piezas calientes de la máquina, por ejemplo, cuando vacíe el aceite.
- Antes de conectar las tuberías se deben retirar las tapas de protección, bolsas, etc.
- Las mangueras de agua deberán ser del tamaño correcto y adecuadas a la presión de trabajo.
- Las conexiones de agua no deben estar sometidas a esfuerzo.
- Las tuberías y otras piezas con una temperatura superior a 80 °C (176 °F) deben estar protegidas o aisladas.
- Las demás tuberías que tengan una temperatura elevada deberán estar adecuadamente marcadas.
- El sistema de agua instalado en el exterior de la máquina debe estar protegido por un dispositivo de seguridad con la presión ajustada de acuerdo con la presión máxima de entrada del agua de refrigeración.
- Los trabajos de mantenimiento se llevarán a cabo únicamente cuando la máquina se haya enfriado.
- Nunca sueste ni lleve a cabo ninguna operación que implique el uso de calor cerca del sistema de aceite.

7.4 Estructuras

EDIFICIO DE COMPRESORES

El edificio de compresores, es un edificio de planta rectangular realizado con perfiles metálicos normalizados. Se ha diseñado y calculado, teniendo en cuenta los esfuerzos normalizados que deberá soportar según la norma de aplicación CTE.

Se distribuyen 5 pórticos principales a lo largo de los 15 metros de longitud total del edificio. Los pilares principales realizados a base de perfil metálico normalizado HEB-240, contarán con una altura total de 4,3 metros.

Desde su parte superior, arrancarán las vigas de cumbrera, realizadas a base de perfil metálico normalizado IPE-240 en los dos pórticos extremos y en el central, y IPE-160, en los otros dos pórticos.

Los dos pórticos extremos y el central cuentan con una celosía triangular que rigidiza el conjunto (ver todos los detalles en el despiece del plano P2111QE.00.40.02 y P2111QE.00.40.03). El punto más alto en la cumbre de la estructura metálica, se alcanzan los 5,1 metros.

Para el soporte de las chapas sándwich (de 2,5 cm de espesor con aislamiento interno para regulación de temperatura y sonido), tanto en los laterales como en la cubierta, se

colocará estructura secundaria a modo de correas estructurales, mayoritariamente usando estructura metálica normalizada con perfiles de HEB-120 y HEB-160.

El resto de las características que conforman el edificio, dan solución a los siguientes puntos:

- a. Renovación del aire mediante extractores automatizados con PT.
- b. Aperturas para ventilación natural incluidos filtros integrados para polvo.
- c. Iluminación normal
- d. Iluminación de emergencia
- e. Recogida de pluviales a los laterales de cubierta
- f. Aislamiento acústico con el uso de chapa sándwich
- g. Aislamiento térmico con el uso de chapa sándwich.
- h. Preinstalación de biga carril laterales IPE-270, para futura instalación de polipasto.

7.5 Instalación de tubería hasta consumidores

En base a la estimación de los consumos actuales y futuros, y del consumo pico actual y futuro, se ha realizado el dimensionamiento de las tuberías, teniendo en cuenta también el cálculo de las pérdidas de carga tan importante en estas instalaciones.

Así pues, se dispondrá de un colector principal que dará suministro al depósito pulmón inicial, situado en el edificio de compresores de 6". Desde allí se distribuirán las distintas tuberías con los diámetros necesarios para el suministro al resto de consumidores de la planta, que con esta nueva instalación, consumirán una única calidad de aire:

Limpieza filtro mangas.
Inyección bicarbonato.
Atomización de CaOH_2
Golpeadores neumáticos ceniza y CaO .
Instrumentación
Válvulas neumáticas
Analizador de gases.
Almacenamiento de NH_3

El tendido de las tuberías será aéreo, debidamente apoyadas sobre estructura existentes.

En todas las redes de tuberías, se instalarán válvulas necesarias para la correcta operativa y funcionamiento. Se usarán válvulas de BOLA full bore #150 lb o la que le corresponda según el tamaño y su especificación de material. Se instalarán suficientes pasarelas, para la correcta manipulación de válvulas, instrumentos, operación y mantenimiento de la instalación.

Para la conexión final de la nueva instalación de distribución de aire comprimido, con los consumidores existentes, se deberán prever y preparar los colectores siguientes, a la espera de una parada técnica en la planta; en esta parada estratégica se sustituirá el servicio existente por el servicio a través de los nuevos colectores:

- Las válvulas de conexión serán válvulas de bola full bore de #150.

-
- Preparación del colector de recepción de aire, a la entrada del conjunto de dos pulmones existentes en la zona de INCINERACIÓN. Las válvulas de conexión serán válvulas de bola full bore de #150.

7.6 Pruebas y puesta en marcha

Los trabajos de obra y montaje incluyen la retirada de residuos (aceros, hormigón, áridos y piedras, tierras, maderas, plásticos y sintéticos, mixtos, etc.), incluyendo el transporte interior, carga, transporte, descarga, pesaje en almacén de destino y canon de gestión (incluidos medios mecánicos o manuales necesarios para llevarlas a cabo).

Para la realización de las obras e instalaciones de equipos eléctricos se tendrá en cuenta la clasificación según exigencias requeridas en la de acuerdo con la ITC-BT-21 y la ITC-BT-29 (2002).

En cumplimiento del Real Decreto 400/1996 de 1 de marzo por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, los aparatos a instalar se encuentran clasificados dentro del Grupo de Aparatos II, en las categorías 1, 2 y 3.

Por ello se tomarán las medidas de seguridad correspondientes, tanto en fase de obra civil, montajes mecánicos y eléctricos, como en las posteriores fases en la implantación, puesta en marcha, y operativa en la terminal.

Los documentos del Contratista que requieran aprobación por parte de la Ingeniería se enviarán a SIRUSA, siempre en soporte papel y magnético, según las indicaciones establecidas en el pliego.

8. **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Para el normal funcionamiento de la actividad, se instalará una red eléctrica, incluyendo alumbrado, cuadros eléctricos, subcuadros secundarios, líneas y canalizaciones, distribución de alumbrado, fuerza y maniobra.

Red de distribución

La red de distribución para la alimentación eléctrica a los consumidores será aérea por bandeja. Los tubos y bandejas serán de dimensiones y diámetros adecuados para el número de cables que deberán alojar de acuerdo con la ITC-BT-21 y la ITC-BT-29.

Cuadro general/ Subcuadros secundarios de distribución

- Para una distribución eléctrica más sectorizada, se dispondrán de subcuadros secundarios en las diferentes áreas de la planta, para protección, control y accionamiento de los receptores instalados en las mismas.
- Se instalará nuevo interruptor magnetotérmico en cuadro disponible de CT-2.
- Desde el cuadro existente se distribuirá una línea aérea por bandeja a cuadro de distribución secundario ubicado en el nuevo edificio de los compresores.
- En el nuevo edificio de compresores se instalarán dos cuadros independientes. Uno de ellos tendrá la finalidad de abastecer la potencia y el segundo, el control del edificio.
- En el cuadro de potencia se instalarán las protecciones correspondientes a los nuevos compresores. También estarán alimentadas y perfectamente protegidas, mediante protecciones contra sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos, las tomas de corriente monofásica, trifásica y alumbrado
- En el cuadro de control se ubicará un módulo DCS totalmente compatible con el módulo de control actual en planta.
- Estos instrumentos serán totalmente comprobados e integrados en el actual sistema.
- El módulo DCS irá comunicado al sistema principal ampliando el actual anillo de fibra óptica.
- Todas las maniobras, alarmas y funciones, irán cableadas al sistema de control centralizado, para información del estado de cada equipo.
- De los cuatro conductores de los cables, se utilizan tres para la potencia y el cuarto conductor de puesta a tierra.
- Todas las derivaciones y empalmes de líneas generales y secundarias se harán en el interior de cajas metálicas o de plástico incombustible, equipadas con bornes de conexión.
- En el sistema de control se deberá retener información sobre el estado de los diferentes equipos y sus etapas.
- Todas las señales de instrumentación, junto a sus alarmas y enclavamientos serán enviadas al sistema de control principal, mediante comunicación con DCS.

- Tanto el consumo, como las horas de funcionamiento de los nuevos equipos será almacenada en el control de la planta.
- Se conectarán los compresores Atlas Copco al sistema de control en modo lectura

Alumbrado

- La tensión de alimentación para el alumbrado será de 3x380/220 V 50 Hz.
- Desde el cuadro de distribución, se alimentará el cuadro de alumbrado donde están situadas las protecciones e interruptores.
- Todos los cables de alumbrado llevan un conductor para la puesta a tierra de las cajas de distribución y equipos de alumbrado.
- Las luminarias serán aptas para la zona donde se instalarán tanto en el exterior como en el exterior.

Fuerza

- La instalación de fuerza motriz comprenderá las líneas para los compresores; Tomas de corriente específicas.
- La tensión utilizada para la distribución de fuerza es de 0,40 kV para el conjunto de la instalación.
- Los compresores, dispondrán de sistemas de funcionamiento en manual o automático y control visual local, para evitar la puesta en marcha durante los procesos de mantenimiento.
- Todas las maniobras, alarmas y funciones, irán cableadas al sistema de control centralizado, para información del estado de cada equipo.
- De los cuatro conductores de los cables, se utilizan tres para la potencia y el cuarto conductor de puesta a tierra.
- Todas las derivaciones y empalmes de líneas generales y secundarias se harán en el interior de cajas metálicas o de plástico incombustible, equipadas con bornes de conexión.

Red de tierras

- Estará formada por cables de cobre/acero galvanizado desnudo enterrado de sección adecuada, picas de tierra y puentes de prueba para poder medir la resistencia de las picas y cables de tierra.
- Se ampliará la red de tierras existente que se encuentra en forma de anillo cerrado, a fin de evitar que la rotura de un cable implique una conexión a tierra defectuosa para algún equipo.
- Todas las instalaciones, tuberías, elementos metálicos y estructuras en general que formen parte del presente proyecto, se conectarán a la red de tierras para evitar la acumulación de electricidad estática.

Conductores de protección

- Los conductores de protección pasarán por los mismos tubos protectores que las líneas activas. Serán de cobre, con igual aislamiento que aquellas, y su sección será la indicada según la tabla 2 de la Instrucción Complementaria ITC-BT-18.
- Como que estos conductores estarán siempre bajo la misma canalización que los conductores activos, no son de aplicación los límites inferiores indicados en dicha tabla.
- Estos conductores estarán unidos mediante tornillo autoblocante a la regleta de toma de tierra de su subcuadro y a cada uno de los aparatos receptores.

9. DOCUMENTOS

Se listan a continuación, los principales documentos necesarios que se usarán y que se deberán formalizar AS-BUILT durante el desarrollo y la finalización de la obra:

- Planificación detallada.
- Esquemas eléctricos unifilares y Diagramas P&I (si los hay).
- Especificaciones de equipos e instalaciones.
- Esquemas de proceso.
- Descripción funcional y diagramas lógicos (sistemas de operación manual, semiautomático y automático).
- Listados de documentos, equipos principales, válvulas, tuberías, instrumentación, consumidores eléctricos y motores, armarios eléctricos, consumidores de aire, etc.
- Lista de alarmas y de señales de salida y entrada del sistema de control hacia el sistema central DCS de SIRUSA.
- Planos de implantación general.
- Lista de subcontratistas y especificaciones de los equipos estándar.
- Programas de puntos de inspección PPI's.
- Plan de formación de personal detallado.
- Plan de Seguridad y Salud.
- Descripción y planos de detalle (equipos, etc.)
- Detalle de los recorridos de cables
- Descripción y Planos de montaje.
- La programación del sistema de las operaciones del sistema automático.
- Pantallas de control interfaz.

10. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

En justificación del “DECRET 201/1994, regulador de las demoliciones y otros residuos de la construcción”, se hace constar que:

Residuos de la excavación

De acuerdo con el contenido de este proyecto, se originarán residuos procedentes de los rellenos sobrantes procedentes de la excavación, demolición del pavimento existente en el interior del cubeto y otros residuos procedentes de la propia construcción.

Residuos industriales

En la fase de obra, también se originarán residuos de envases, industriales contaminantes, aceites hidráulicos usados, madera, residuos banales, etc.

Cada empresa subcontratista, se gestionará sus propios residuos generados durante el tiempo que permanezcan en obra.

Los acopios de materiales y residuos se mantendrán en zonas aisladas, segregados y debidamente señalizados. Los residuos generados por los contratistas se depositarán en recipientes adecuados para su posterior gestión externa por gestor autorizado y/o eliminación correspondiente.

Emisiones de polvo

Referente a las emisiones de polvo generadas en los movimientos de tierra, cemento y soldaduras, se coordinarán y regularán los trabajos para minimizar las afectaciones en concesiones vecinas.

Se adjuntan como anexos las tablas resumen de la generación y gestión de dichos residuos.

PRESUPUESTO

REUBICACIÓN Y DISEÑO RED DE AIRE COMPRIMIDO



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS, S.A.
(SIRUSA)**

PRESSUPOST						
Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			
	Capítulo	01	OBRA CIVIL			
	Partida	01	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
1	P22D1-DGOW	m2	Limpieza y desbroce del terreno realizada con retroexcavadora y carga mecánica sobre camión para la realización de los trabajos para cimentación de edifici	2,55	280,000	714,00
2	P185-HPDB	u	Replanteo topográfico (edificio+rack). Jornada de trabajo de equipo de topografía consistente en la toma de datos en campo, posterior tratamiento de los datos en gabinete y volcado de los resultados en formato papel o digital, incluidas todas las herramientas y materiales necesarios	683,29	1,000	683,29
3	ACE015	m³	Excavación a cielo abierto bajo rasante, de hasta 4 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga a camión de los materiales excavados. El precio incluye la formación de la rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, pero no incluye el transporte de los materiales excavados.	15,00	112,672	1.690,08
4	AD1R100	m²	Explanado y compactación mecánica del terreno natural que quede al descubierto, con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad sec	12,38	280,000	3.466,40
5	UJA050	m³	Transporte de tierras procedentes de la excavación en la obra, extendida con medios mecánicos, mediante retroexcavadora, en capas de espesor uniforme.	11,25	60,672	682,56
6	GTA020	m³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamien	5,13	54,995	282,12
7	P2255-DPGO	m3	Relleno y compactación de zanja de ancho hasta 0,6 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de hasta 25 cm, utilizando pi	23,69	60,672	1.437,32
8	CV	ml	Desague aguas cuneta vial, cuneta + montaje + demolición antiguo + vial 100 cm	312,50	35,000	10.937,50
			TOTAL			19.893,27
Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			
	Capítulo	01	OBRA CIVIL			
	Partida	02	CIMENTACIONES EDIFICIO DE COMPRESORES.			
1	P92A-DX84	m3	Subbase de zahorras artificial, colocada con extendedora y compactado del material al 98% del PM, para rigidizar terreno.	28,14	41,600	1.170,62
2	P323-D525	m2	Hormigón de limpieza y nivelación bajo cimentaciones de rack y edificio de compresores. Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor con hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150/B/20, colocado desde camión	20,01	208,000	4.162,08
3	CSZ020	m²	Encofrado recto y desencofrado de base de hormigón y recrecidos para la cimentaciones, incluido apuntalamientos y material auxiliar de montaje. Montaje c	35,98	23,200	834,74
4	P3C1-D6W1	kg	Armadura para losa de cimentación del edificio de compresores, AP500 SD con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 25x25 cm D:25 mm l	3,33	13.245,440	44.107,32
5	P3C5-I9JB	m³	Hormigonado de losas de cimientos (CE, EHE) con hormigón para armar HA - 30 / B / 20 / XC4 + XS1 + XA1 con una cantidad de cemento de 325 kg/m3 i relax	149,15	83,200	12.409,28
6	EHW030	l	Recrido in situ de obra civil 50 mm, con mortero cementoso fluido de retracción compensada, tipo GROUT, para nivelación y fijación de placas de estructura en rack y edificio de compresores. Compuesto de cemento, aditivos especiales y áridos seleccionados, exento de cloruros, para para soporte y nivelación de las estructuras, soportes interior cubeto y zona de carga, sala de bombas y o tros adicionales necesarios. Incluye: Replanteo. Limpieza de la zona de aplicación. Preparación de la mezcla. Vertido del mortero en capas sucesivas. Curado del mortero. Limpieza de los restos generados.	59,08	128,000	7.562,24
7	HYA020	m²	Repercusión por m² de superficie, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, con un grado de complejidad medio,incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	5,88	400,000	2.352,00
			TOTAL			72.598,28
Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			
	Capítulo	02	MECANICO			
	Partida	01	EDIFICIO DE ESTRUCTURA METALICA AIRE COMPRIMIDO			
1	EAV010	kg	Acero edif. aire comprimido: Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas y atornilladas donde se requiera. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,69	25.000,000	67.250,00
2	P63B-6WCH	m2	Fachada con disposición de los elementos vertical, con panel sandwich con dos planchas de acero galvanizado en caliente y prelacado y aislamiento de poliisocianurato (PIR) con prestaciones al fuego mejoradas con un espesor total de 35 mm, con la cara exterior grecada y la cara interior grecada, color blanco, espesor de las planchas (ext/int) 0.4/0,6 mm, junta longitudinal machihembrada y sistema de fijación oculta, para fachadas, colocado. Incluida mecanización de chapas y acabados para colocación de accesorios en fachada.	37,98	232,596	8.834,00
3	P531-9R1X	m2	Cubierta con panel sandwich de planchas de acero con aislamiento de poliisocianurato (PIR) con prestaciones al fuego mejoradas, con un espesor total de 5C	41,41	193,750	8.023,19
4	ISG035A	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 3000x1000 mm., incluido filtro pari	862,03	9,000	7.758,27
5	ISG020	m²	Suministro, montaje y ajuste de los conductos de ventilación de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bay	30,75	46,800	1.439,10
6	IVG010	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de aluminio, motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga con condensador, de 2500 r.p.m., potencia absorbida 0,25 kW, caudal máximo 2160 m³/h, nivel de presión sonora 65 dBA. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Incluye: Colocación y fijación del ventilador. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	795,01	6,000	4.770,06
7	PAB0-616X	u	Suministro e instalacón de puertas de acero galvanizado en perfiles laminados de dos hojas batientes, para un hueco de obra de 350x260 cm, con puerta pe	1.067,33	2,000	2.134,66
8	RNE010	m²	PINTADO DE ESTRU. METÁLICA EDIF. AIRE COMPRIMIDO; Aplicación manual de dos manos de esmalte sintético de secado rápido, a base de resinas alquídicas, color blanco, acabado brillante, (rendimiento: 0,077 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación sintética antioxidante de secado rápido, a base de resinas alquídicas, color gris, acabado mate (rendimiento: 0,125 l/m²), sobre viga formada por piezas simples de perfiles laminados de acero. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de una mano de imprimación. Aplicación de dos manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	15,04	570,000	8.572,80
9	EAS0051	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 350x350 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	71,34	12,000	856,08
10	IOX010	Ud	Extintor con carro, de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia ABC, con 25 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso ruedas. Incluye: Replanteo. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	324,86	2,000	649,72
12	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura del edificio de compresores, compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 9 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, 3 barras repartidores de tierra, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexcionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	719,60	1,000	719,60
			TOTAL			111.007,48
Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			

Capítulo	02	MECANICO			
Partida	02	SUMINISTRO MATERIAL SOPORTES TUBERÍAS			
1 SUMI1	Kg	<p>Suministro material soportes tuberías y montaje.</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación.</p> <p>Ejecución de las uniones soldadas y atornilladas donde se requiera.</p> <p>Incluidos patines, abarcones y todo el pequeño material necesario para la correcta colocación y tendido posterior de tubería.</p>	3,50	133,000	465,50
		TOTAL			465,50

Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			
	Capítulo	02	MECANICO			
	Partida	03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS			
1	NOTA2	u	<p>Suministro, tendido, fijación y conexión de tuberías para distribución de aire desde nuevo edificio compresores a consumidores existentes.</p> <p>*Valorar partida según isométricos y listado de materiales facilitado.</p>	52.650,00	1,000	52.650,00
2	PIP	ml	PIPE, SEAMLESS, SCH 40/ SCH 80, según Ø, 8E, ANSI 836.10	33,75	610,000	20.587,50
3	ELB	u	ELBOW 45 LR, SeH 40, BW, ANSI B16.9	46,25	15,000	693,75
4	ELB90	u	ELBOW 90 LR, SCH 40, BW, ANSI B16.9	48,75	73,000	3.558,75
5	RED	u	Reducer	48,75	5,000	243,75
6	FL-BL	u	FLANGE BLIND, ISO#, RF, ANSI B16.5	37,50	10,000	375,00
7	FL-SO	u	FLANGE SO, ISO#, RF, ANSI B16.5	35,00	46,000	1.610,00
8	CAP	u	Cap	18,75	70,000	1.312,50
9	COU	u	COUPLING, 300011, NPT, ANSI B16.11	15,00	60,000	900,00
10	PI-NI	u	PIPE NIPPLE, SCH 80, TBE, L=100mm	16,25	125,000	2.031,25
11	THRE	u	THREADOLET, 3000#, BWXNPT, ANSI B16.11	11,25	20,000	225,00
12	TEE	u	TEE, SCH 40, BW, ANSI B16.9	26,25	110,000	2.887,50
13	BALLV1	u	Ball Valve, Full Bore, 800#, NPT, ANSI B1.20.1, Manual(Lever)	58,75	100,000	5.875,00
14	BALLV2	u	<p>Ball Valve, Full Bore, 150#, RF, ANSI B16.10, Manual(Lever), incluidos juntas y espárragos - presure gauge 30, incluidos recortes y despuntes.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.</p>	37,50	10,000	375,00
		TOTAL				93.325,00

Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			
	Capítulo	02	MECANICO			
	Partida	04	EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN			
1	NOTA1	PA	Suministro, montaje, colocación y conexión de equipos en nuevo edificio de compresores.	7.500,00	1,000	7.500,00
2	SEC	u	<p>Secador BD480P_PU-40_400V_CE_JEC_10B.</p> <p>Incluye: PDP Control, Blowfilter, Optimised purge.</p>	76.860,30	1,000	76.860,30
3	PREFI	u	<p>Pre filtro UD525+ (G3).</p> <p>Incluye Electronic water drain y Smart service indicator.</p>	5.403,88	1,000	5.403,88
4	POSFI	u	<p>Post filtro DDp525+ (G3).</p> <p>Incluye Smart Service Indicator.</p>	3.080,06	1,000	3.080,06
5	SEP	u	Separador de Condensador OSC1250	5.534,31	1,000	5.534,31
6	TAR	u	<p>Tarjeta comunicación PROFIBUS DP o MODBUS RTU.</p> <p>Incluye 40 m de cable, conectores y mapa de direcciones de todos los equipos.</p>	3.063,13	1,000	3.063,13
7	DEP	U	Depósito 4000L/11 Galvanizado y bridas	7.387,64	1,000	7.387,64
8	INS	u	<p>Instalación de equipos y conexionado, incluyendo pequeño material y accesorios para su correcta conexiön.</p> <p>Incluso pruebas de presión y puesta en marcha para correcta legalización.</p>	22.500,00	1,000	22.500,00
		TOTAL				131.329,32

Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			
	Capítulo	02	MECANICO			
	Partida	05	TRABAJOs PREVIOS			
1	TRAB-PREV	u	<p>Trabajos Previos;</p> <p>Para la conexión final de la nueva instalación de distribución de aire comprimido, con los consumidores existentes, se deberán preveer y preparar los colectores siguientes, a la espera de una parada técnica en la planta; en esta parada estratégica se sustituirá el servicio existente por el servicio a través de los nuevos colectores:</p> <p>-Preparación del colector de distribución de aire, a la salida del pulmón existente en GSA. Las válvulas de conexión serán válvulas de bola full bore de #150.</p> <p>-Preparación del colector de recepción de aire, a la entrada del conjunto de dos pulmones existentes en la zona de INCINERACIÓN. Las válvulas de conexión serán válvulas de bola full bore de #150.</p> <p>Alquiler e instalación de un COMPRESOR PROVISIONAL que se usará durante el traslado de los COMPRESORES existentes. Se realizará una OBRA CIVIL provisional, para la implantación de este, junto al edificio actual de compresores.</p> <p>Los trabajos incluyen el suministro, el tendido y la conexión de tuberías de conexión del COMPRESOR PROVISIONAL, con el resto de la instalación existente, para que no sea necesario el cese de la actividad durante el traslado de los compresores.</p> <p>Se instalarán suficientes válvulas de corte, Válvulas de bola full bore #150 lb, para la correcta alternancia entre los compresores (existentes a trasladar y compresor provisional de soporte).</p>	5.000,00	1,000	5.000,00
		TOTAL				5.000,00

Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			
	Capítulo	02	MECANICO			
	Partida	06	TRASLADO DE COMPRESORES EXISTENTES			
1	TRAS-1	u	<p>Traslado de compresores existentes.</p> <p>Se desconectarán y resituarán los COMPRESORES existentes GS-132, actualmente instalados en el edificio del GSA, en el nuevo edificio. Los trabajos de traslado de los compresores existentes, se realizarán de forma escalonada, según el proceso siguiente:</p> <p>-Traslado y reubicación del PRIMER COMPRESOR hasta el nuevo edificio. Pruebas y puesta en marcha.</p> <p>-Preconexión de todas las instalaciones existentes en el interior del edificio de COMPRESORES a la espera de la recepción del SEGUNDO COMPRESOR.</p> <p>-Sustitución de las conexiones existentes en el interior del GSA y en la zona de INCINERACIÓN, con los nuevos colectores.</p> <p>-Traslado para reubicación del SEGUNDO COMPRESOR. Pruebas y puesta en marcha.</p> <p>-Desconexión del compresor provisional.</p> <p>-Desmante de instalaciones provisionales y obra provisional relacionada con el COMPRESOR PROVISIONAL.</p>	812,50	1,000	812,50
		TOTAL				812,50

Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			
	Capítulo	02	MECANICO			
	Partida	07	CONEXIÓN DE EQUIPOS			
1	CON	u	<p>Tras el montaje mecánico de todos los equipos estos deberán integrarse en la instalación completa, por lo que deberán quedar perfectamente conexiönados entre ellos y al resto de instalación. El conexiönado incluye las válvulas manuales, pequeños accesorios, juntas, espárragos y pequeño material para la conexión de los elementos.</p> <p>Instalación, nivelado, anclado in-situ, conexiönado, pruebas y puesta en marcha.</p>	900,00	1,000	900,00
		TOTAL				900,00

Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			
	Capítulo	02	MECANICO			
	Partida	08	INSTRUMENTOS MONTAJE MECÁNICO			

1	MON1	u	Montaje de instrumentos de control. NOTA: Instrumentos adquiridos por la propiedad.	162,50	7,000	1.137,50
2	MON2	u	Trasmisores de presión Montaje de instrumentos de control. NOTA: Instrumentos adquiridos por la propiedad.	350,00	9,000	3.150,00
3	PU1	PA	Válvulas motorizadas Puesta en servicio de instrumentos	625,00	1,000	625,00
4	IM1	PA	Implantación nuevos inStrumentos a sistema de control existente.	3.750,00	1,000	3.750,00
5	CAU	u	Suminsitro y montaje de CAUDALÍMETROS para la mezcla específica de aire comprimido. (2 ud).	1.875,00	2,000	3.750,00
6	TAACP		Suministre targets Atlas Copco i programacio dades SCADA	5.625,00	1,000	5.625,00
TOTAL						18.037,50

Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			
	Capitulo	02	MECANICO			
	Partida	09	PRUEBAS / PUESTA EN SERVICIO			
1	XRI140	Ud	Prueba de servicio de los equipos, a realizar bajo la supervisión del fabricante en el área técnica correspondiente; se realizaron pruebas de presión en depósito pulmón y tuberías, según marcado CE. Incluso control de calidad de los equipos existentes para la correcta legalización de la instalación. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada. Criterio de medición de proyecto: Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.	682,13	1,000	682,13
TOTAL						682,13

Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			
	Capitulo	03	INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTACIÓN			
	Partida	01	CUADROS ELÉCTRICOS BAJA TENSIÓN			
1	CDBT	u	Cuadro CDBT. Suministro, montaje, implantación, soportación y fijación sobre suelo en el interior del edificio sobre bastidor metálico (incluido el suministro)	5.750,00	1,000	5.750,00
2	CON1	u	Cuadros de conexiones	6.250,00	1,000	6.250,00
3	CUAIN	u	Cuadro instrumentación	500,00	2,000	1.000,00
4	PUES	u	Puesta en servicio cuadros de baja tensión	625,00	2,000	1.250,00
5	CAB	u	Realización de esquemas y planos As Built. Certificados de pruebas, boletín eléctrico, etc. Las pruebas que sea necesaria la presencia de una OCA será a cuen	625,00	1,000	625,00
6	INT	u	Suministro, montaje, implantación, soportación y fijación en cuadro de interruptor de 800A 4P del fabricante ABB, en cuadro existente en Centro de Transformación CT-2. Incluye:	14.375,00	1,000	14.375,00
			Aparellaje			
			Código Descripción Ctd			
			XT7L 800 Ekip Touch LSI In=800A 4p F F 1,00			
			1SDA073863R1 -MARCO A PUERTA IP30-E1.2 W 1,00			
			1SDA104717R1 -Kit W MP XT7 4p 1,00			
			1SDA104702R1 -XT7-XT7M W FP 4p EF IEC/UL 1,00			
			1SDA073674R1 -YO BOBINA DE APERTURA 220-240V-XT7-XT7M-E1.2/E6.2 1,00			
			1SDA073750R1 -AUX CONTACTO 4Q 400V-XT7-XT7M-E1.2 1,00			
			1SDA104813R1 -AUX 15Y 400V AC XT7 1,00			
			1SDA073776R1 -S51 CONT SOBRECORRIENTE 250V-XT7-XT7M-E1.2 1,00			
			1SDA073762R1 -AUP 6xCONT. DE POSICION 400V-XT7-XT7M-E1.2 1,00			
			Maniobra			
			1SFA619403R5022 Piloto Compact. Verde LED 24V AC/DC 1,00			
			1SFA619403R5021 Piloto Compact. Rojo LED 24V AC/DC 1,00			
			1SFA619403R5023 Piloto Compact. Amarillo LED 24V AC/DC 1,00			
			2CSJ336001R0202 -RELE DIF. (PARA WG) RGU-10B Tipo B 1,00			
			2CSM200913R1801 Base portafusible E91HN/32 32A 1p+N 1,00			
			2CSG322001R0202 Trafo toroidal WGC 220 x 105 (1000A < In < 1250A) 1,00			
7	PLT1	u	Suministro, montaje, implantación, soportación y fijación en cuadro de Pletinas de Cobre 8x50 mm de entrada para un interruptor de intensidad de 800 A y 4P. Incluye mecanizado de barras existentes en cuadro.	409,60	3,000	1.228,80
8	PLT2	u	Pletina de entrada interruptor 800A 4P hasta embarrado existente, 8x50 mm y 1 m longitud. Includo mecanizado embarrado existente.	61,44	3,000	184,32
9	REC	U	Suministro, montaje, implantación, soportación y fijación en cuadro de Pletinas de Cobre 8x50 mm de salida para un interruptor de intensidad de 800 A y 4P.	37.298,59	1,000	37.298,59
			Pletina de salida interruptor 800A 4P, para coexión cables de salida, 8x50 mm y 0,15 m longitud			
			Recambios de interruptores de baja tensión, marca ABB, según desglose:			
			Interruptor de cabecera ABB, E2.2H 2500 Ekip Touch LSI 4P W MP.			
			T7L1600 PR231/P LS/I 4P F F			
			-KIT CONVERSION 4P, F a W MP - T7-T7M-X1			
			T7L1000 PR231/P LS/I 3P F F			
			-KIT CONVERSION 3P, F a W MP - T7-T7M-X1			
			T7L800 PR231/P LS/I 4P F F			
			-KIT CONVERSION 4P, F a W MP - T7-T7M-X1			
			TSL630 PR221DS LS/I R630 3P F F			
			-KIT CONVERSION 3P, F a W MP - TS 630			
			TSL400 PR221DS LS/I R400 4P F F			
			-KIT CONVERSION 4P, F a W MP - TS 400			
			XT4L250 Ekip LS/I R250 4P F F			
			-KIT CONVERSION 4P, F a W MP - XT4			
			XT2L160 Ekip LS/I R160 4P F F			
			-KIT CONVERSION 4P, F a W MP - XT2			
TOTAL						67.961,71

Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			
	Capitulo	03	INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTACIÓN			
1	CAB22	m	CABLES CONEXIONADOS Y CAMINOS			
2	CAB22	Indice	Suministro, tendido, fijación y etiquetado, de todos los cables eléctricos de baja tensión designación RV-K 0.6/1kV de cobre con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta exterior de PVC tipo DMV-18, cubierta de color negro, normativa de diseño según UNE 21123-2 y cumplimiento con la normativa CPR, según Lista de cables:			
3	CAB221	m	Cable de 2 x (4 x 240 + 120) mm2: 212m	250,00	212,000	53.000,00
4	CAB222	m	Cable de 2 x (3 x 120 + 70) mm2: 45m	70,00	45,000	3.150,00
5	CAB223	m	Cable de 3 x 25 + 25 mm2: 30m	22,00	30,000	660,00

6	CAB224	m	Cable de 3 x 6 mm2: 120m	16,00	120,000	1.920,00
7	CAB225	m	Cable de 3 x 2,5 mm2 : 90m	12,00	90,000	1.080,00
8	CAB226	m	Cable de 4 x 2,5 mm2 : 45m	10,00	45,000	450,00
9	CAB227	m	Cable de 3 x 1,5 mm2 : 190m	8,00	190,000	1.520,00
10	CABINST22	Indice	Suministro, tendido, fijación y etiquetado, de todos los cables eléctricos de baja tensión designación VOV-K 0.6/1kV de cobre con aislamiento de PVC y cubierta exterior de PVC, cubierta de color negro, apantallado con pantalla de cinta de aluminio / poliéster con cobertura del 100% + hilo de drenaje de cobre estañado y cumplimiento con la normativa CPR, según Lista de cables:			
11	CABINST221	m	Cable de 2 x 1,5 mm2 : 380m	8,00	380,000	3.040,00
12	CABINST222	m	Cable de 3 x 1,5 mm2 : 180m	8,00	180,000	1.440,00
13	CABTT21	m	Suministro, tendido y conexionado de cable de cobre aislado de 6 mm2 para su instalación aéreo para conexión de masas metálicas (alumbrado, cajas de conexionado, instrumentos etc.), incluidas uniones o derivaciones mediante grapas de acero inoxidable	5,54	100,000	554,00
14	CABTT22	m	Suministro, tendido y conexionado de cable de cobre aislado de 16 mm2 para su instalación aéreo sobre bandeja para conexión de masas metálicas (cuadro general, equipos, etc.), incluidas uniones o derivaciones mediante grapas de acero inoxidable	6,25	290,000	1.812,50
15	CAB221	m	Suministro, tendido, fijación y etiquetado, de todos los cables de comunicación de datos. Tendido de sala de control a DCS ubicados en GSA y Sala compresores.	3,05	170,000	518,50
16	ETIQ	m	Suministro, tendido, fijación y etiquetado, de todos los cables de comunicación de datos caudalímetro. Tendido de sala de control a DCS ubicados en GSA y Sala compresores.	5,38	70,000	376,60
17	ETIQ2	PA	Conexión en ambos extremos, etiquetado, comprobación, comisionado y pruebas de funcionamiento (continuidad, aislamiento y operación) de todos los	0,00	1,000	0,00
18	BAN	m	Suministro, tendido, suptación y fijación de bandejas secundarias de acero galvanizado en caliente tipo "U" perforada, incluidos soportes, de las siguientes medidas: Bandeja de 60x35: 160m Bandeja de 200x65: 130m	31,25	290,000	9.062,50
19	MEC	PA	Mecanizado (si se requiere) de cuadros, cajas de bornas motores y equipos. Includo desmontaje de cajas de bornas y su posterior montaje.	375,00	1,000	375,00
20	PREN	u	Suministro y montaje de prensaestopas para cable eléctrico, adecuados a la sección de cables y equipo a conectar, de tipo roscado, de latón niquelado o similar y junta de estanqueidad IP68 para ambientes corrosivos. Includo tapones para las aberturas que no se utilicen.	50,00	1,000	50,00
21	CONNE	u	Trasmisores de presión: 1 Caudalímetro: 2ud Montaje i suministro de instrumentos de control. Trasmisores de presión: 1 ud Caudalímetro: 2ud	6.250,00	1,000	6.250,00
TOTAL						85.259,10

Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			
	Capitulo	03	INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTACIÓN			
	Partida	04	ALUMBRADO			
1	LUM1	u	Suministro y montaje de luminarias estancas tipo foco pantalla incluido el montaje en la superficie de la estructura. Según estudio lumínico.	125,00	8,000	1.000,00
2	EM1	u	Suministro y montaje de luminarias de emergencia según esquema distributivo de luminarias.	87,50	2,000	175,00
3	PRO1	PA	Suministro, tendido, conexionado y montaje de protecciones, cajas de conexionado y cableado de alumbrado según esquemas multifilares.	312,50	1,000	312,50
	LUM2	u	Suministro y montaje de luminarias estancas tipo foco pantalla incluido el montaje sujetos a la pared exterior de la construcción	500,00	6,000	3.000,00
	C16AI	u	Suministro y montaje de Caja Estanca Montada con 2 Bases Tipo 2P+T, 16A, Ip54 incluido el montaje sujetos a la pared interior de la construcción	60,00	6,000	360,00
	C16AIV	u	Suministro y montaje de Caja Estanca Montada con 2 Bases Tipo 4P+T, 16A, Ip54 incluido el montaje sujetos a la pared interior de la construcción	80,00	3,000	240,00
TOTAL						5.087,50

Nº	Tag	Ud	Descripción	Precio	Mediciones	Importes
	Obra	01	PRESUPUESTO:SIRUSA_P2111QE AIRE COMPRIMIDO_rev.6			
	Capitulo	04				
1	NOTA	u	El plan de control de calidad será entregado por el contratista para la verificación por parte de la Dirección de Obra de forma previa a la ejecución. Ensayo para tierras lavadas y gravas. Granulometría y calidad de materiales. Caracterización de las tierras y Densidad de la compactación in-situ (PM).	1,25	1,000	1,25
2	ENS1	u	Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350	1.382,13	1,000	1.382,13
3	ENS2	u	Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante li	1.063,50	1,000	1.063,50
4	ENS3	u	Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante ra	725,63	1,000	725,63
5	SEGSA	u	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD Aplicación del plan de Seguridad y Salud para el movimiento de tierras, la obra civil y el montaje mecánico de la instalación. Prevención de los riesgos profesionales bajo el control de la dirección facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre "para el conveniente desarrollo de las obras a realizar en el conjunto de instalaciones".	3.250,00	1,000	3.250,00
TOTAL						6.422,51

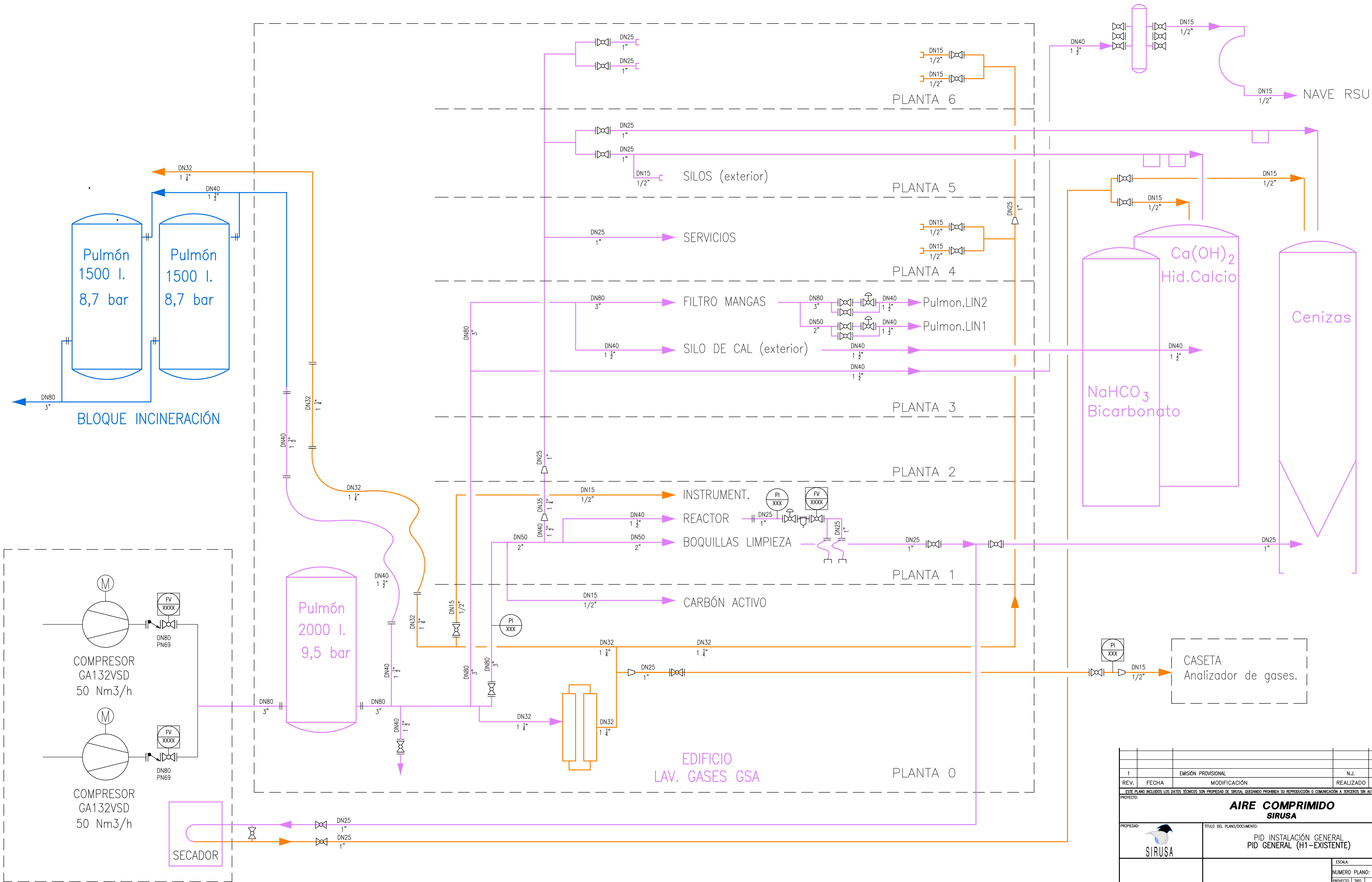
IMPORT TOTAL DEL PRESSUPOST EXECUCIO:		618.781,80
Benefici industrial (6 %)	6%	37.126,91
Costos indirectes (13 %)	13%	80.441,63
Total Licitació		736.350,34

PLANOS

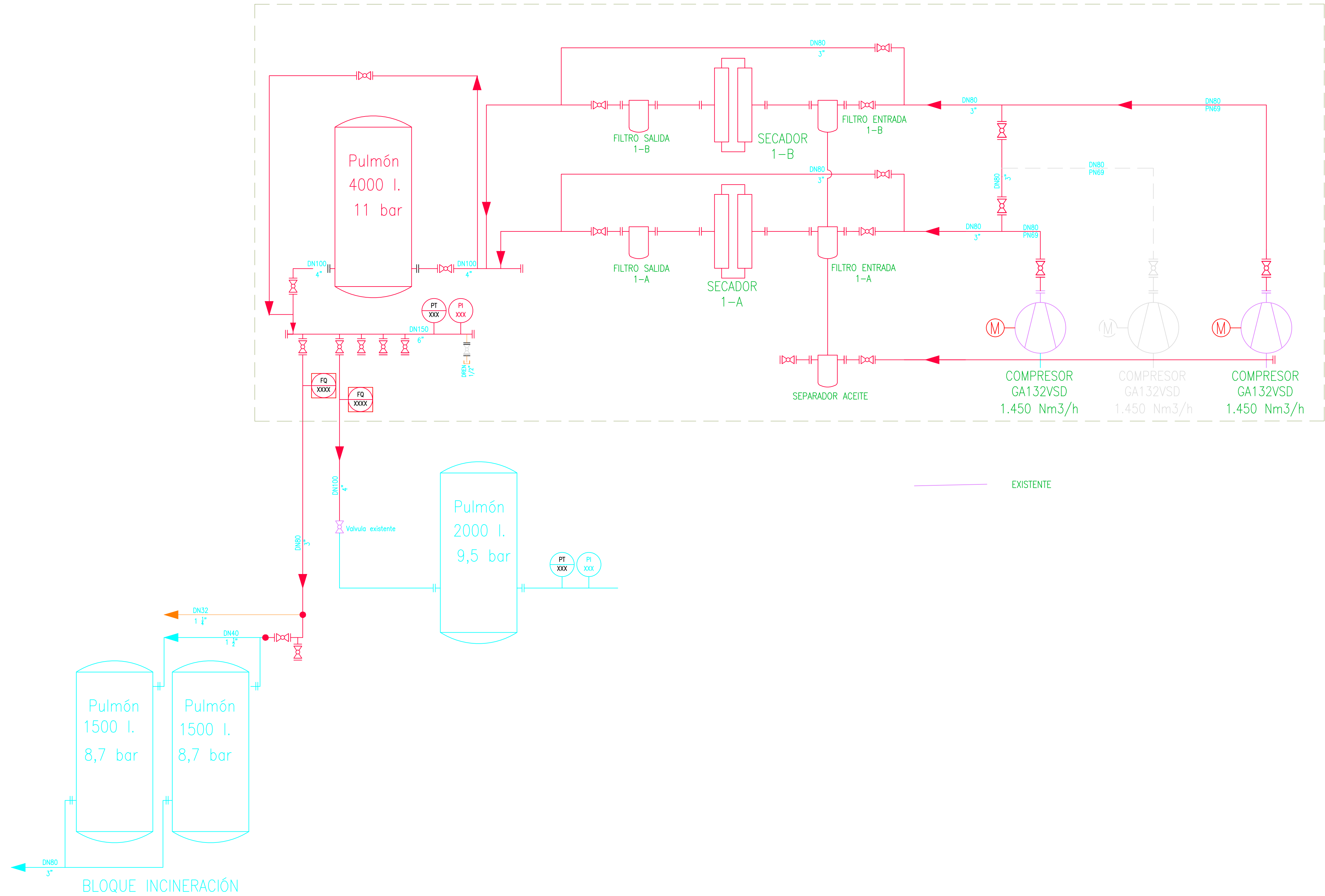
REUBICACIÓN Y DISEÑO RED DE AIRE COMPRIMIDO



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS, S.A.
(SIRUSA)**

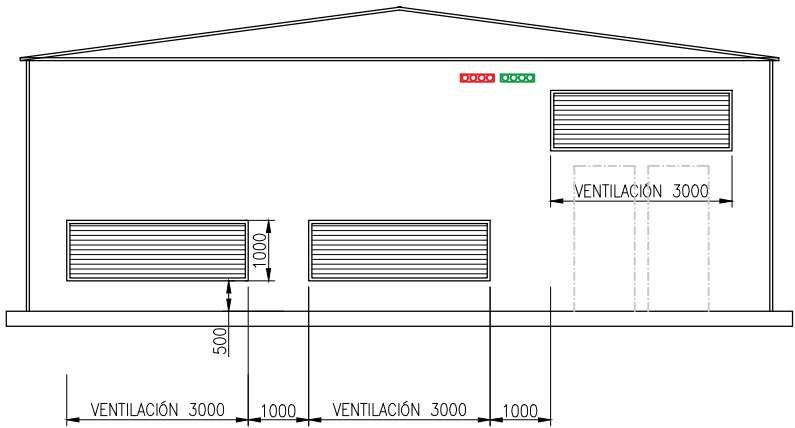


1		EMISIÓN PROVISIONAL		N.J.		S.R.					
REV.		FECHA		MODIFICACIÓN		REALIZADO		REVISADO		APROBADO	
ESTE PLANO INCLUIDO LOS DATOS TÉCNICOS SON PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.											
PROYECTO:											
AIRE COMPRIMIDO SIRUSA											
PROPIEDAD:		TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO:									
SIRUSA		PID INSTALACIÓN GENERAL PID GENERAL (H1-EXISTENTE)									
						ESCALA:		1/1		A1	
						NÚMERO PLANO: P2111QE-1002					
		PROYECTO		TIPO		ÁREA		N°		REV	
		P2111		QE		GEN.		1002		1	
INGENIERA		Escrito:		Expediente:		FICHERO CAD		Plano N°		R 6 V 1	
NEWTON		A3/1		P2111QE		2111001002		2111.00.10.02			
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.											

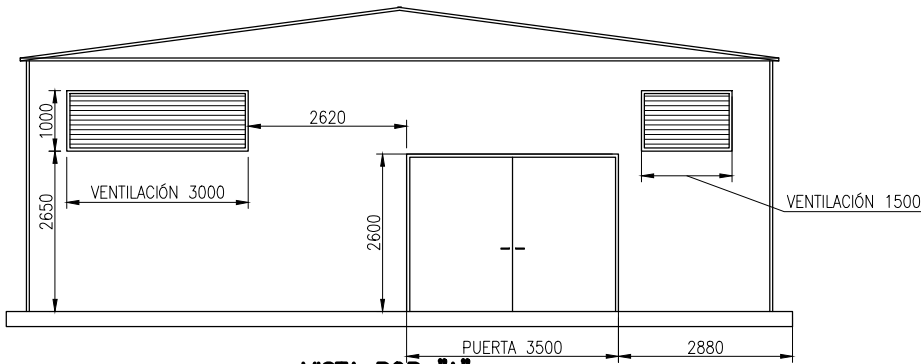


4	15/08/25	ACTUALIZACIÓN VOLUMEN PULMÓN	D.B.	S.R.	
2/3	05/11/22	ACTUALIZACIÓN CONJUNTA REV 2 Y 3	P.S.G./N.J.	S.R.	
1		EMISIÓN PROVISIONAL	N.J.	S.R.	
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTE PLANO INCLUIDO LOS DATOS TÉCNICOS SON PROPIEDAD DE SIRUSA; QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA, DE ESTA COMPAÑÍA.					
PROYECTO:					
AIRE COMPRIMIDO SIRUSA					
PROPIEDAD:		TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO:			
SIRUSA		PID INSTALACIÓN GENERAL PID GENERAL (H2-ADECUACIONES)			
		ESCALA:		S/E	A1
		NÚMERO PLANO: P2111QE-1002			
		PROYECTO	TIPO	ÁREA	Nº
		P2111	QE	GEN.	1002
				REV	3
INGENIERÍA		Escrito:	Expediente:	FICHERO CAD	
NEWTON		A3/1	P2111QE	Plano: R	R
				2111.00.10.02	4
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.					

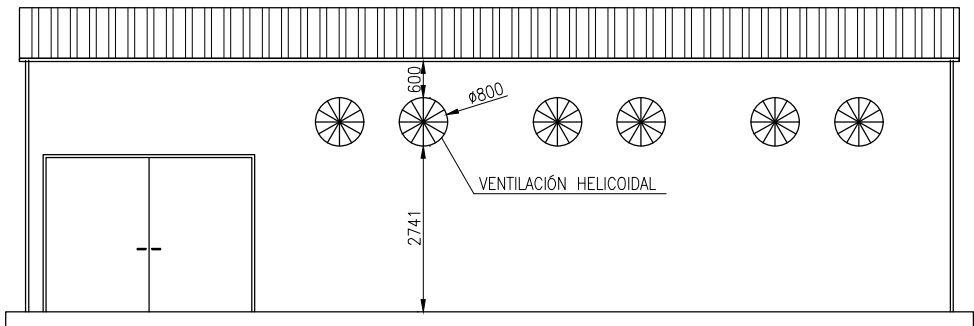
PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



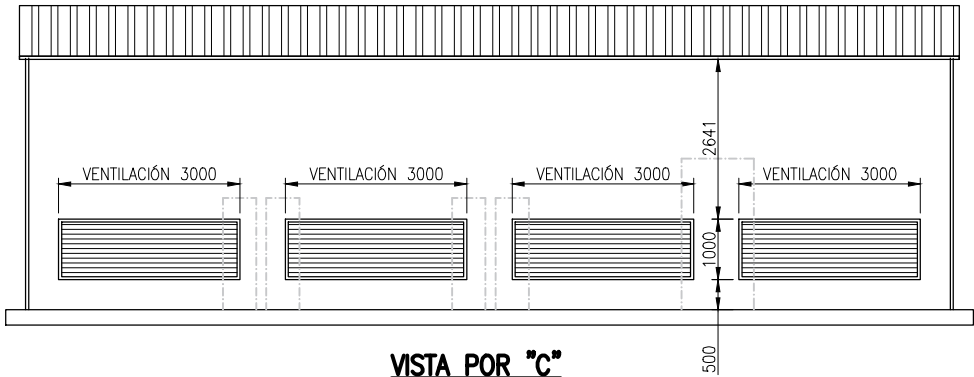
VISTA POR "D"



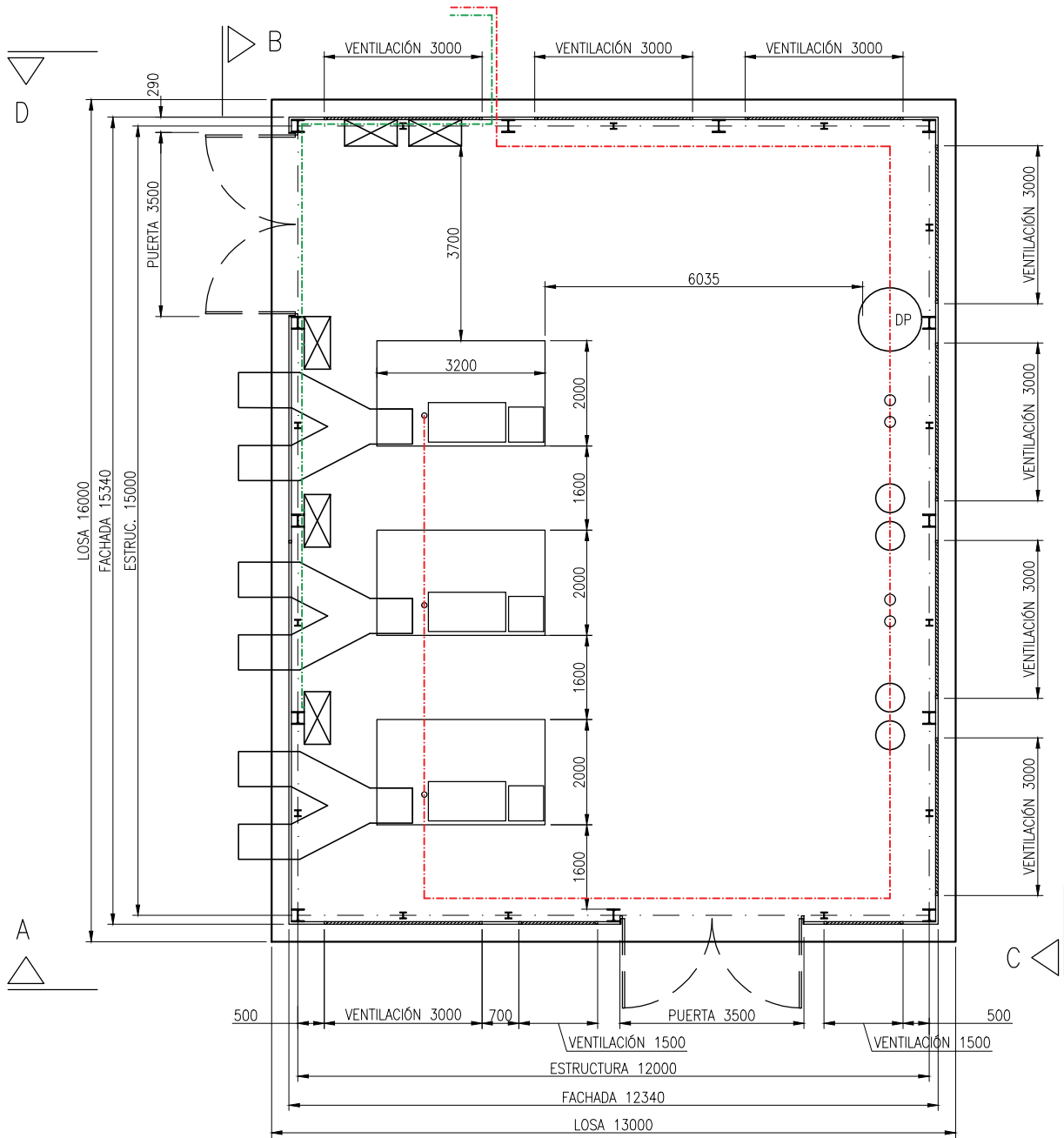
VISTA POR "A"



VISTA POR "B"



VISTA POR "C"

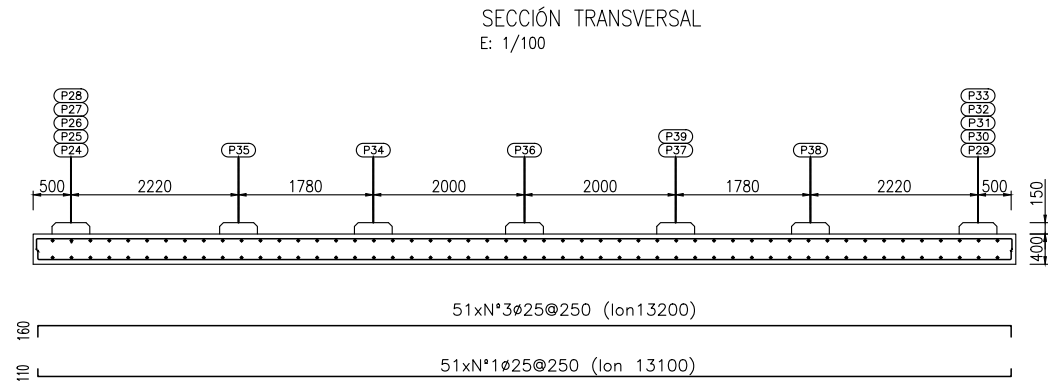
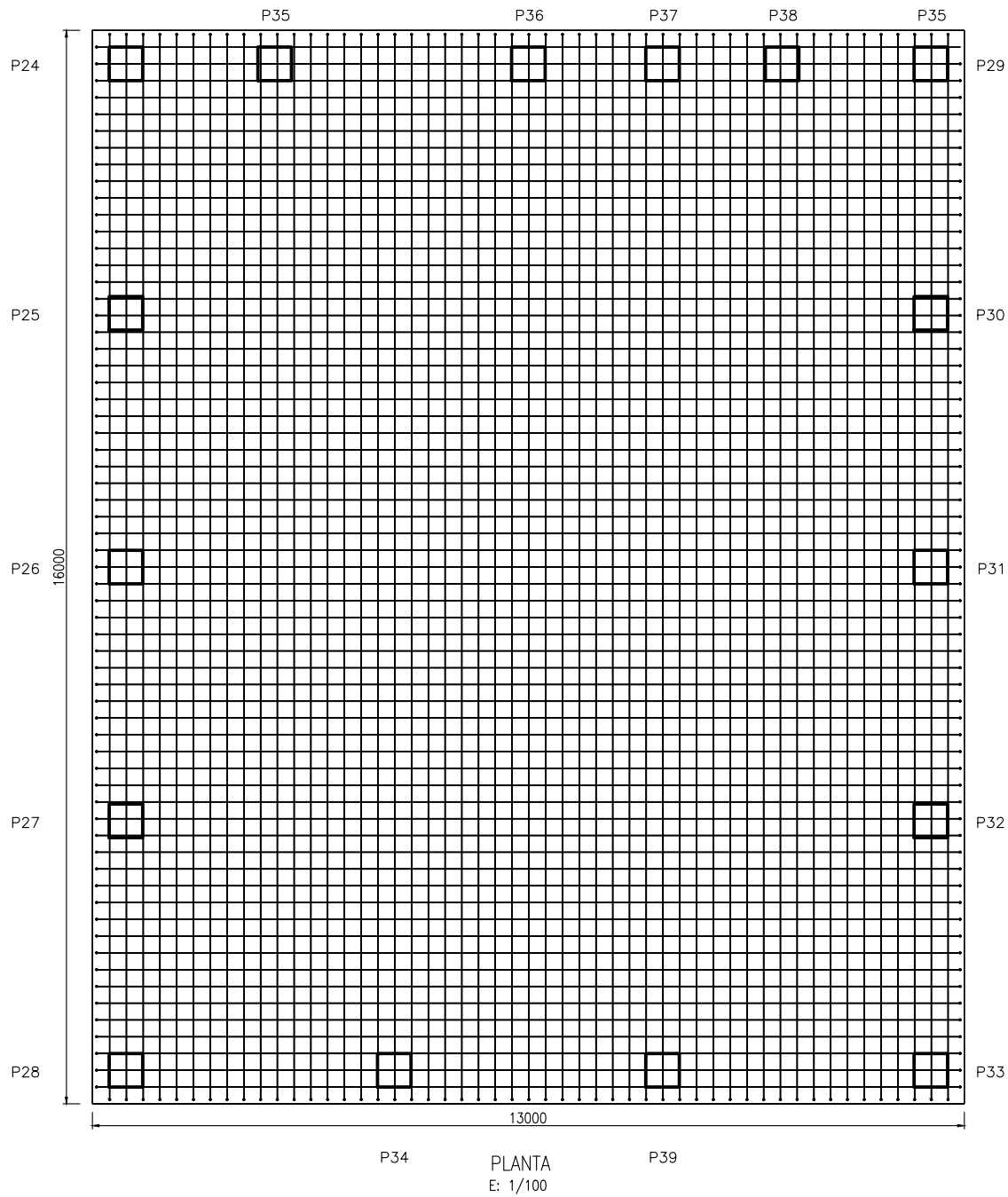
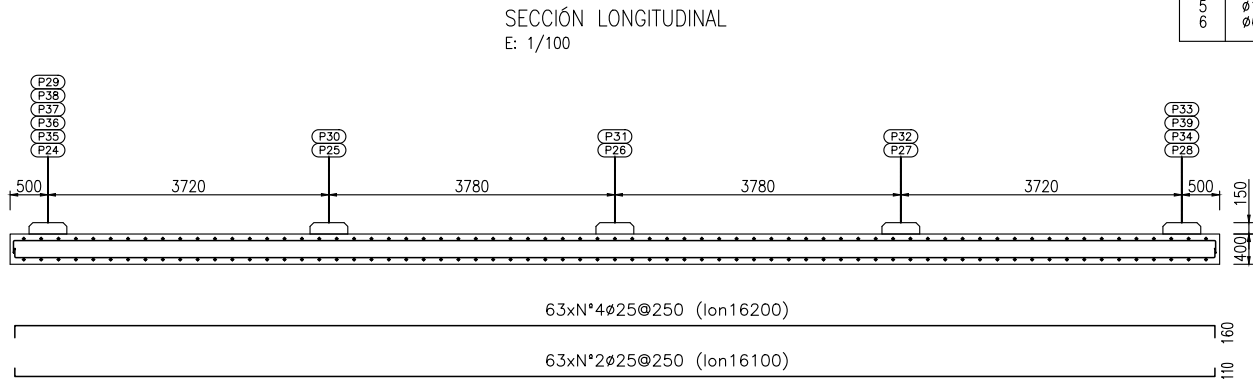


VISTA PLANTA

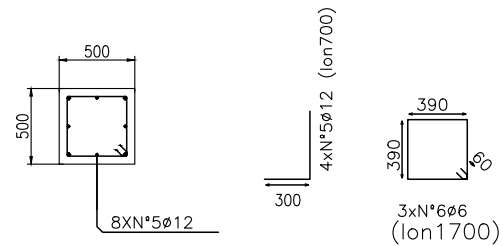
NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.

2	26/08/22	PUERTA RESTITUIDA	BOV	S.R.	
1	01/07/22	DISTRIBUCIÓN	LGA	S.R.	
0	03/05/22	EMISIÓN	BOV	S.R.	
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTE PLANO INCLUYE LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPÓSITO DE OBRA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.					
PROYECTO					
INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO					
PROPIEDAD					
TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO					
EDIFICIO COMPRESORES PLANTA Y FACHADAS					
ESCALA: 1:125					
NÚMERO PLANO: P2111GE_F3001					
PROYECTO: BOV: AREA: 3001					
P2111 GE AREA 3001 2					
PROPIEDAD: NEWTON					
Escala: 1:125					
Expediente: P2111					
Folio: 2					
Este plano ha sido realizado por NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO DEBE SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.					

PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



Pos.	Diām.	No.	Long. (cm)	Total	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
1	ø25	51	1310	66810	2574.5
2	ø25	63	1610	101430	3908.5
3	ø25	51	1320	67320	2594.1
4	ø25	63	1620	102060	3932.8
5	ø12	128	70	8960	345
6	ø6	48	170	8160	17.6
				Total+10%:	14710
				ø6:	19.4
				ø12:	379.5
				ø25:	14310.9
				Total:	14710

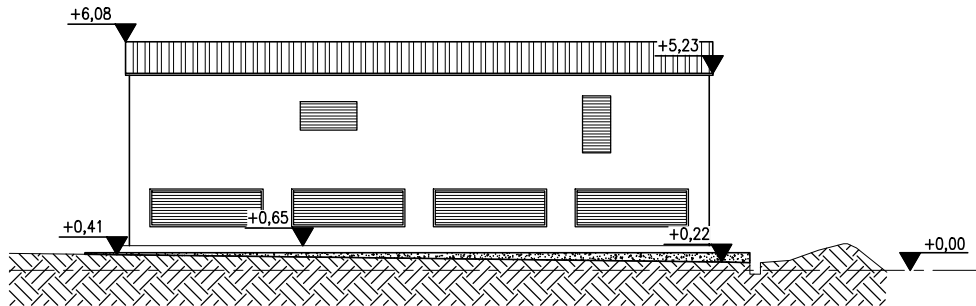


DETALLE ARMADURA PILAR
E: 1/50
Cant: 16 uds.

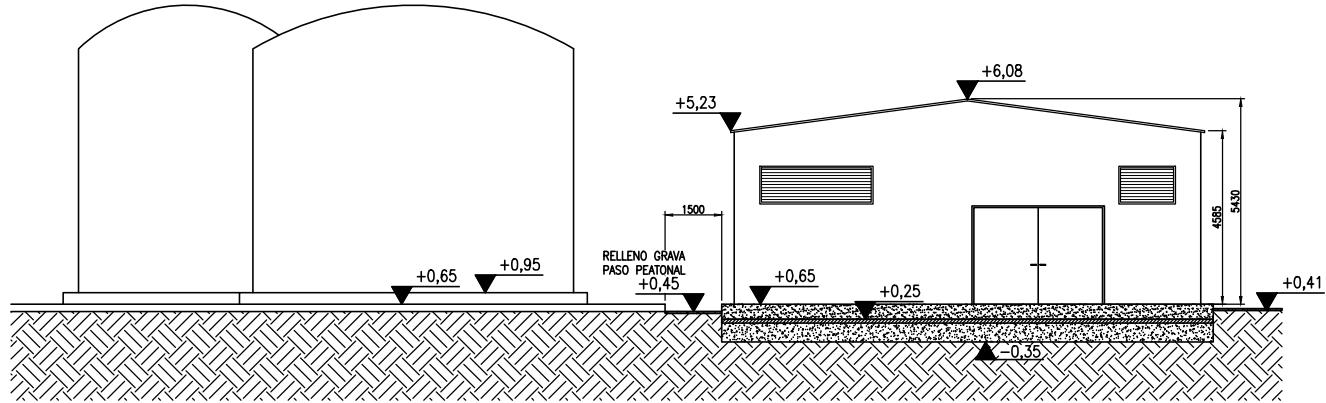
NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.

0	26/09/22	EMISIÓN		P.S.G.	S.R.			
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN		REALIZADO	REVISADO	APROBADO		
ESTE PLANO REALIZÓ LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPOSITO DE SERVICIO, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA EMPRESA.								
PROYECTO:								
INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO								
PROYECTO:								
		TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO:						
		SALA DE COMPRESORES DISTRIBUCIÓN ARMADURA LOSA						
				ESCALA		1:100	A3	
				NUMERO PLANO: P21110E_P3002				
		PROYECTO		WFO	AREA	Nº	REV	
				P21111	QE	AREA	3005	0
INGENIERO			Límite	1:100	Especifico	P2111	DISEÑO POR 21110033002	Plano N° 2111.00.30.02
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.								

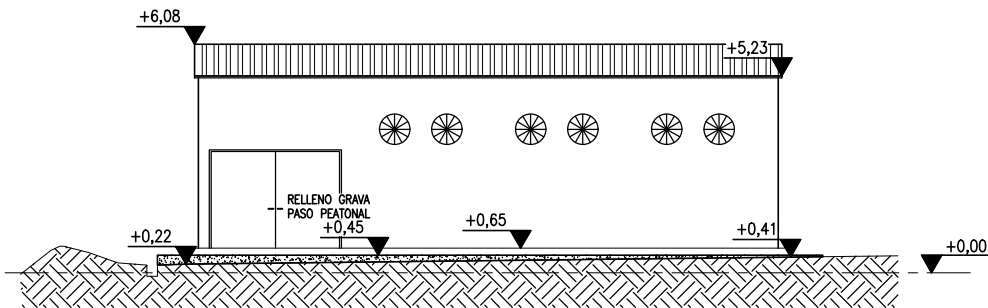
PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



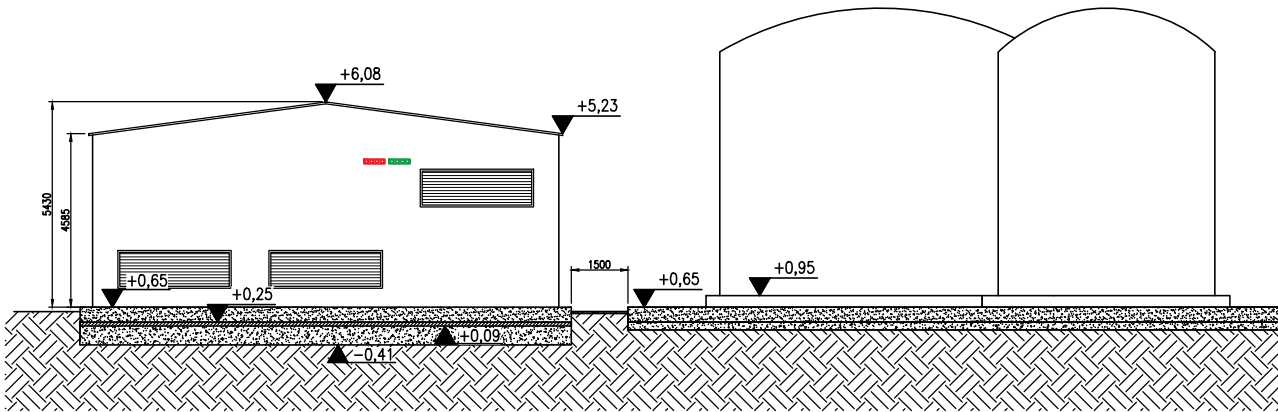
ALZADO SUD



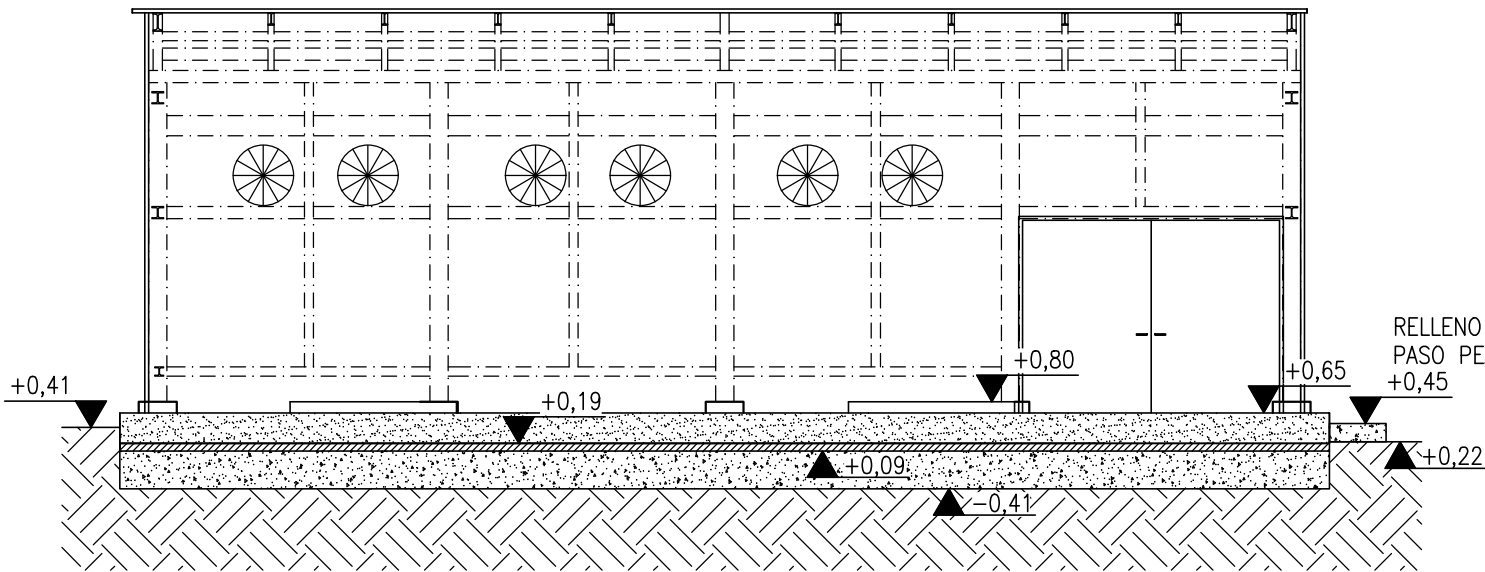
ALZADO OESTE



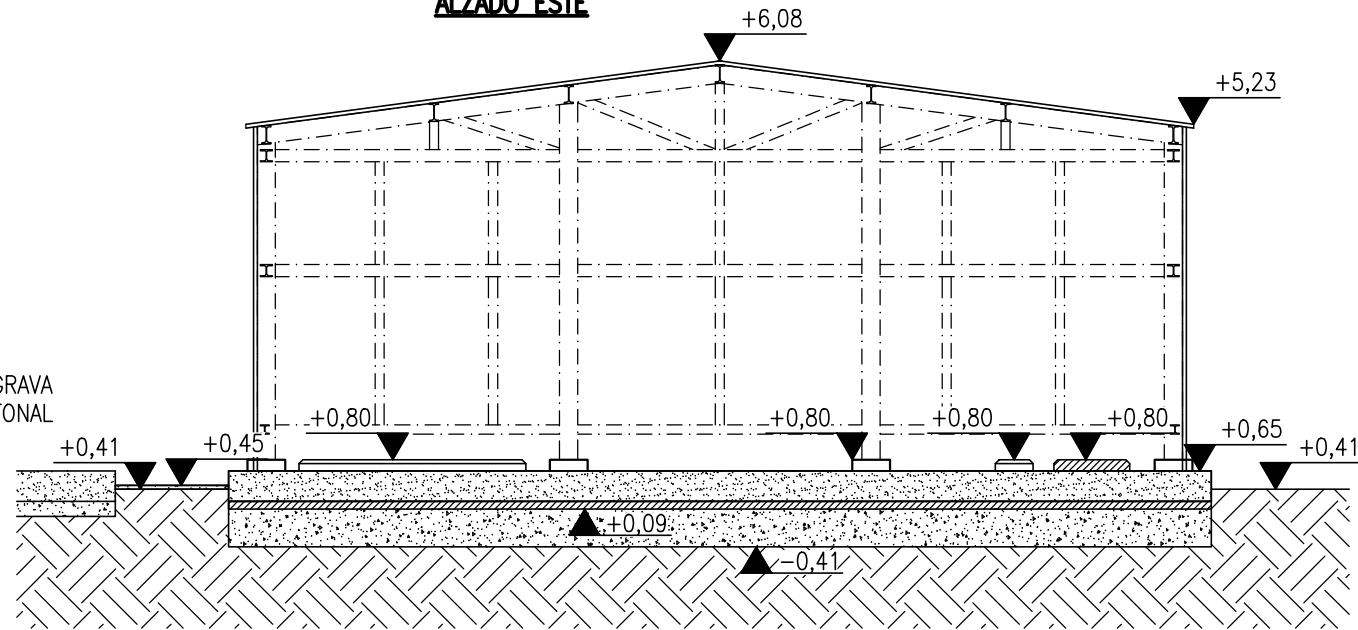
ALZADO NORTE



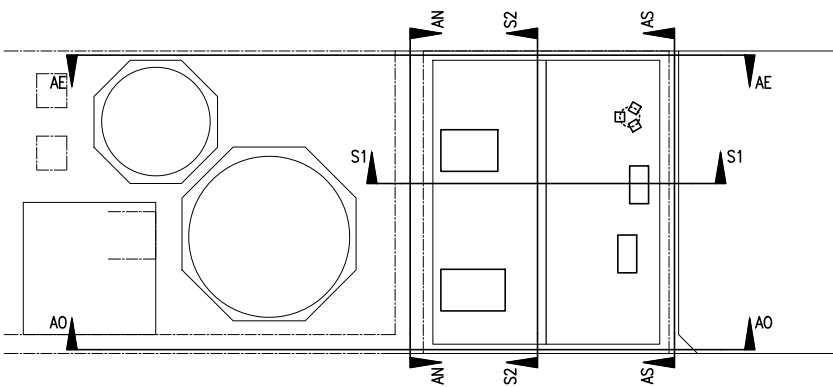
ALZADO ESTE



SECCIÓN 2
e: 1/100



SECCIÓN 1
e: 1/100



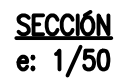
PLANTA
e: 1/400

NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.
- ELEVACIONES REFERENCIADAS RESPECTO BASE DE CHIMENEA (ELEV. 0).
- PARA VER DETALLES CONSTRUCTIVOS VER PLANO P211QE_P3006.

0	03/10/22	EMISION		P.S.G.	S.R.
REV.	FECHA	MODIFICACION	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTE PLANO MANTIENE LOS DATOS TECNICOS SIN PROPOSITO DE ERROR, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCION O COMERCIALIZACION A MENOS DE AUTORIZACION ESCRITA DE ESTA COMPANIA.					
PROYECTO					
INSTALACION AIRE COMPRIMIDO					
PROPIEDAD					
TITULO DEL PLANO/DOCUMENTO					
EDIFICIO COMPRESORES ALZADOS Y SECCIONES					
ESCALA 1:200					
NUMERO PLANO: P2111QE_P4005					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					
PROYECTO					
P2111					
AREA 5001					

PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.20
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70

1:75



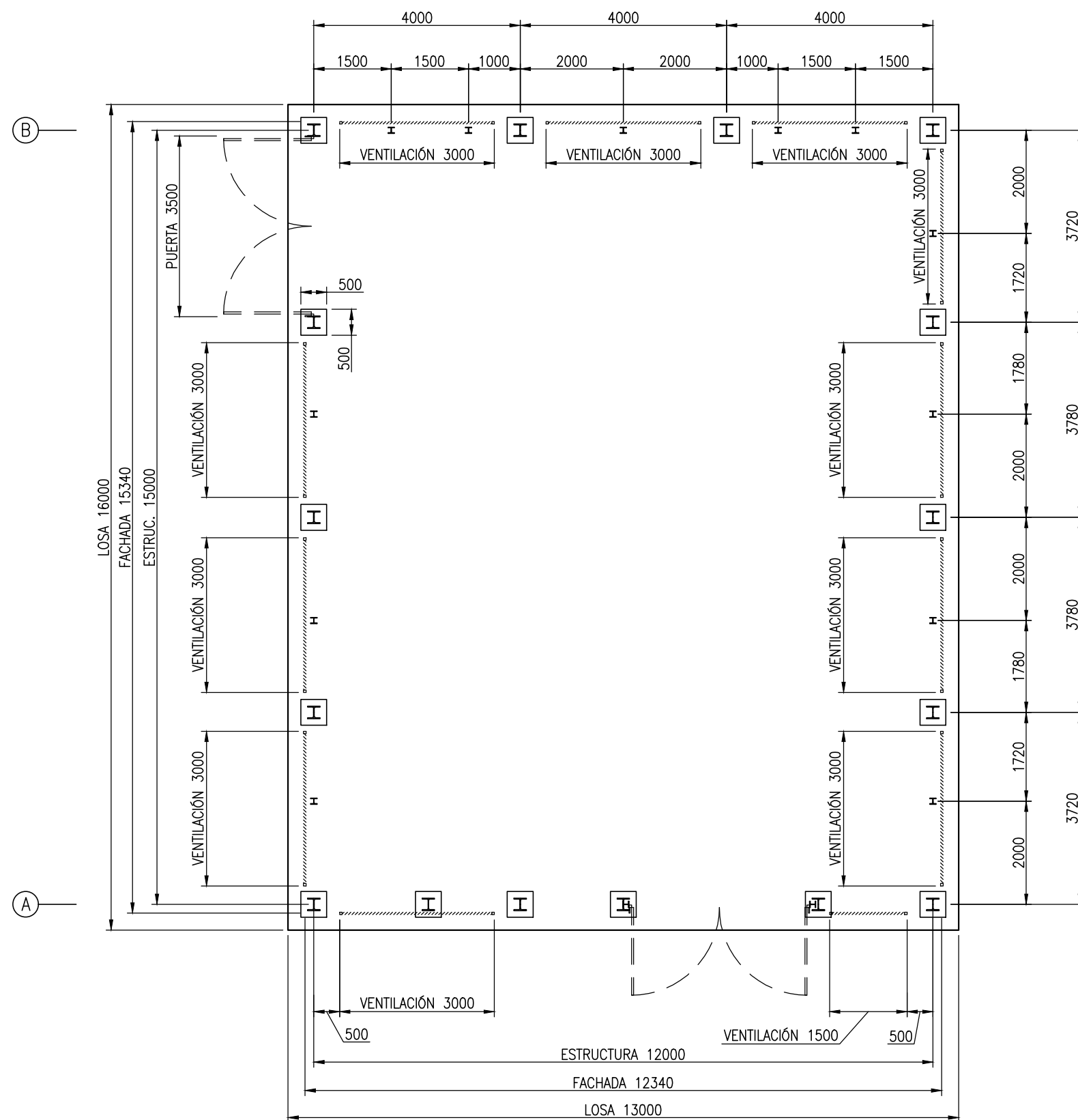
- DETALLE**
ARQUETA CIEGA
e: 1/20

NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.
- ELEVACIONES REFERENCIADAS RESPECTO BASE DE CHIMENEA (ELEV. 0).

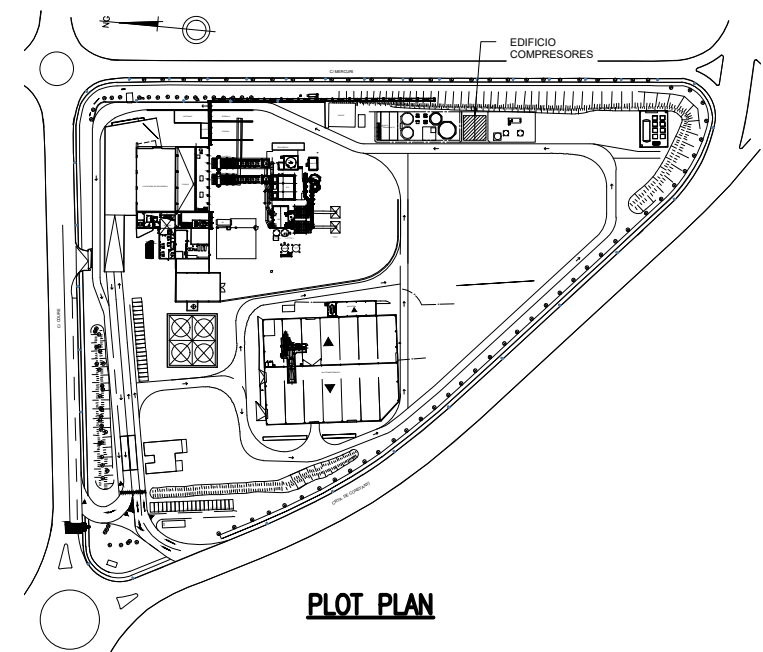
[illegible]

PLATEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70

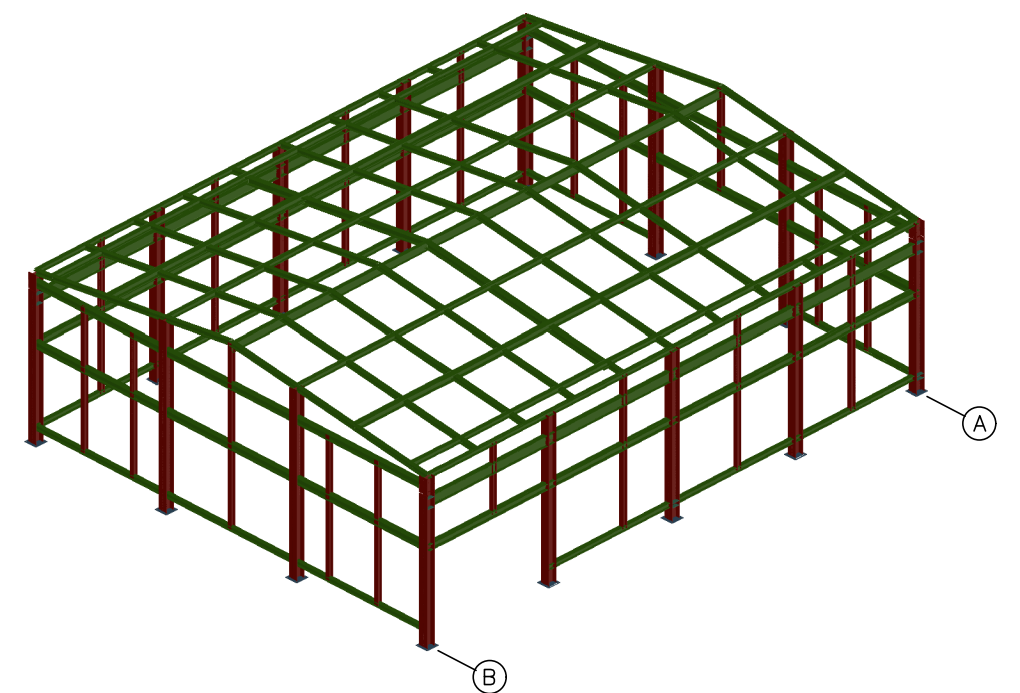
1:75



VISTA PLANTA EDIFICIO COMPRESORES
ESTRUCTURA METÁLICA



PLOT PLAN

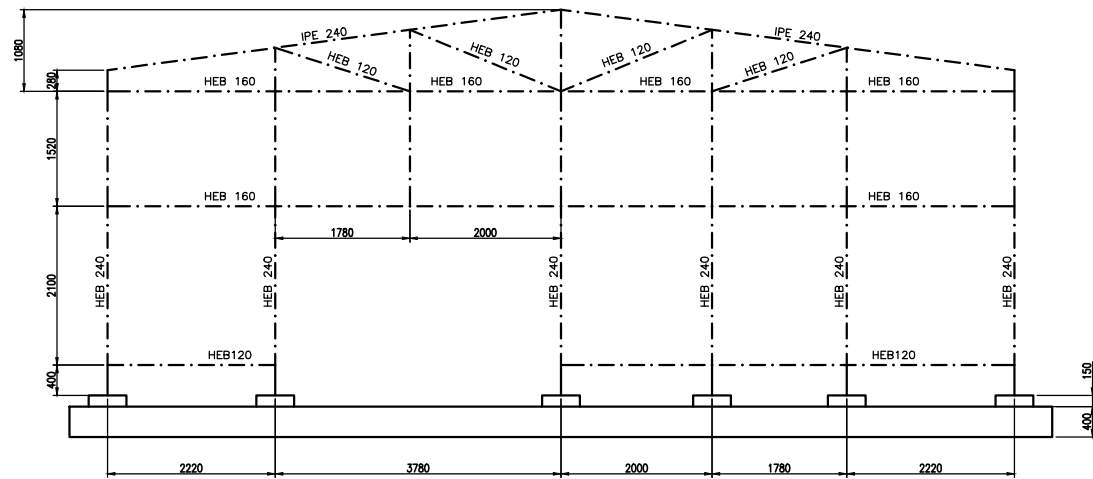


VISTA PERSPECTIVA ESTRUCTURA METÁLICA

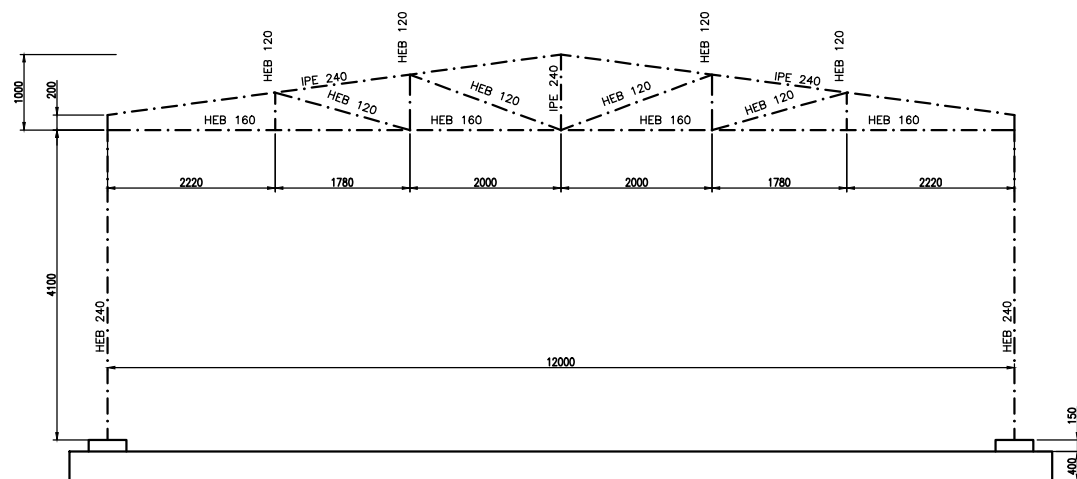
[illegible]

NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.

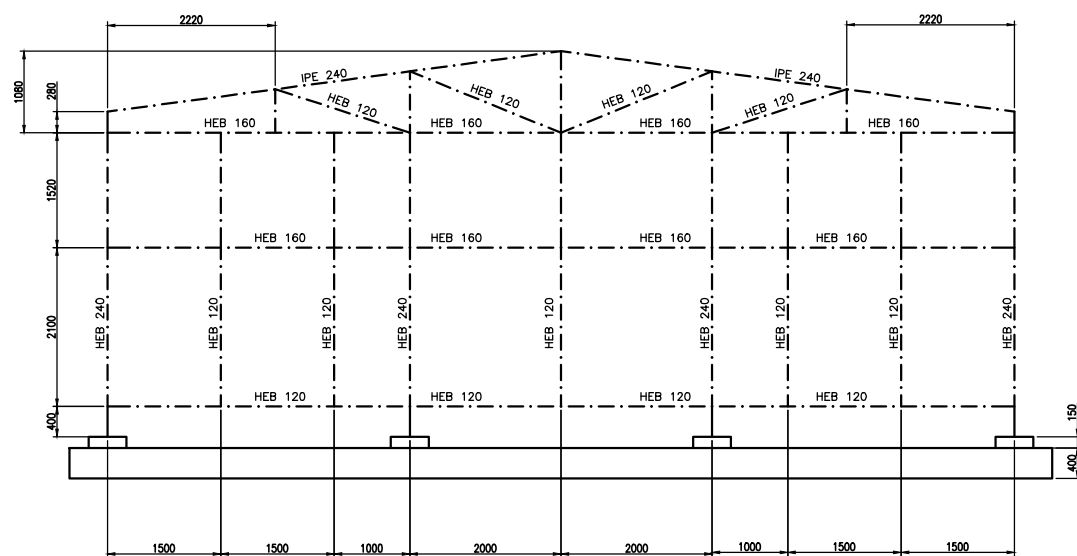
PLETEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



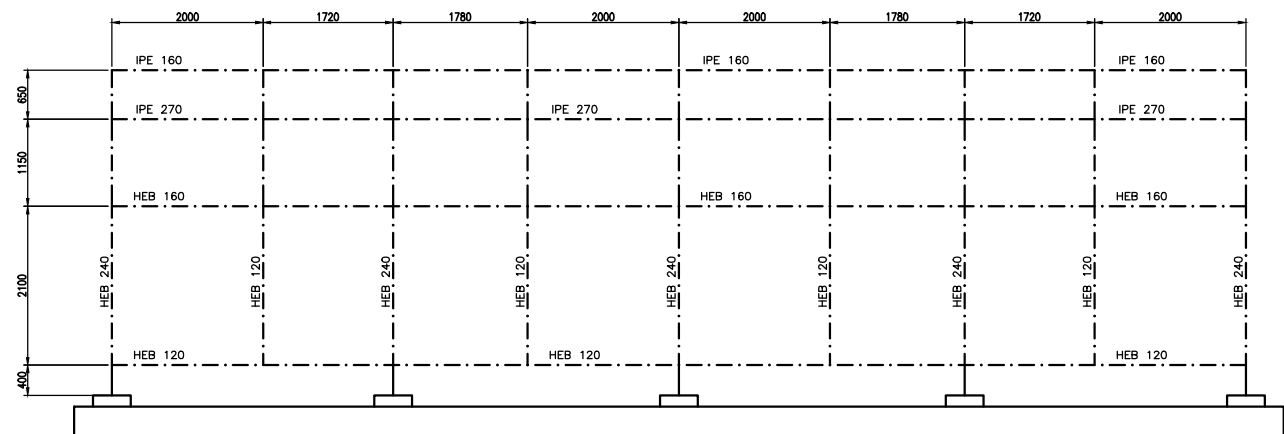
VISTA C-C'



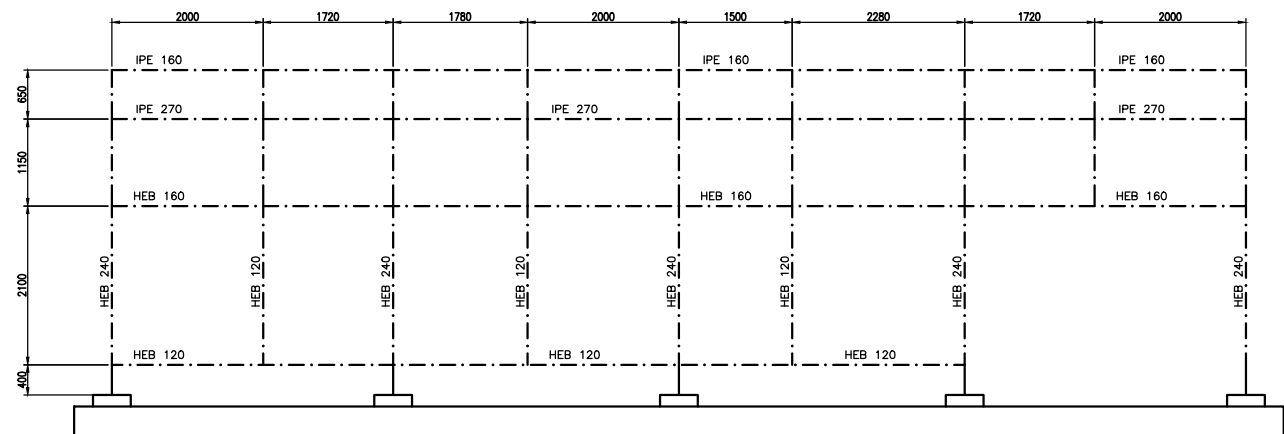
VISTA B-B'



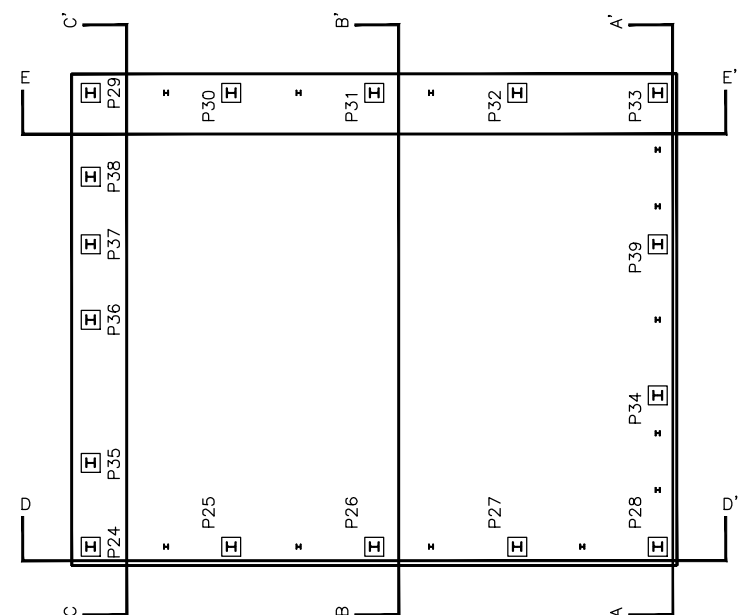
VISTA A-A'



VISTA D-D'



VISTA E-E'

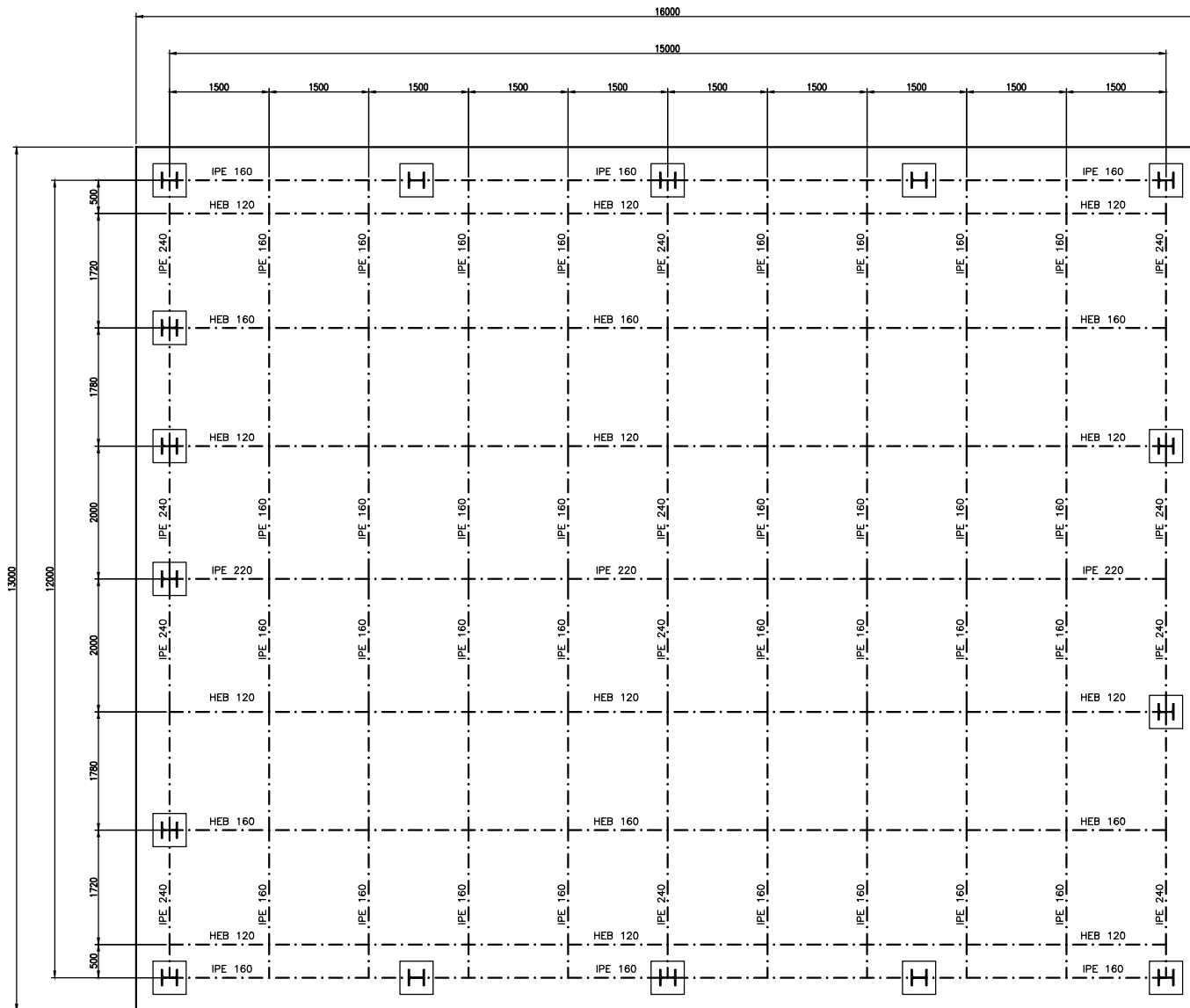


PLANTA
e: 1/200

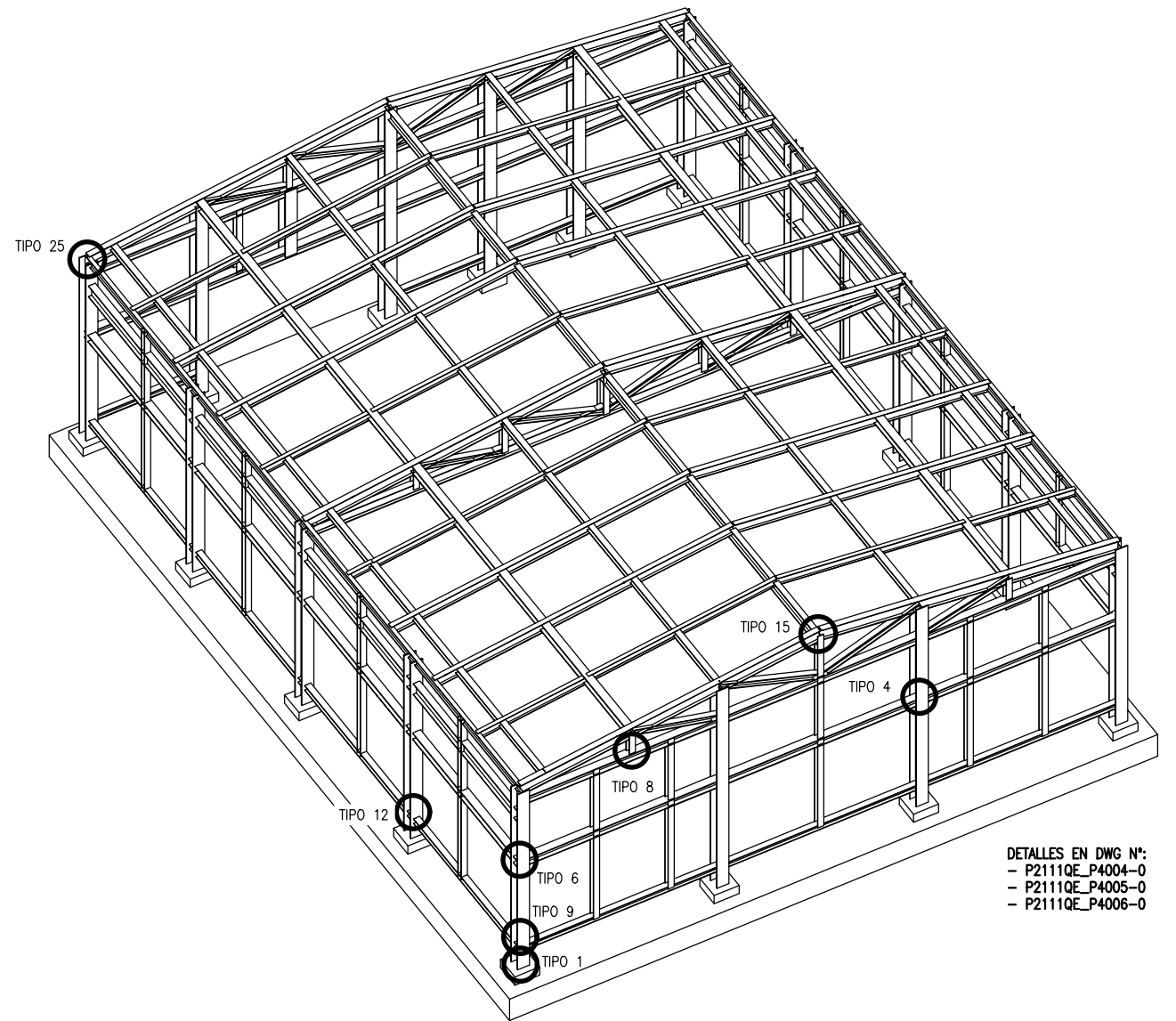
NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.

2	26/09/22	REVISIÓN		P.S.C.	S.R.		
1	03/05/25	REVISIÓN		BOY	S.R.		
2	03/05/22	EMISIÓN		BOY	S.R.		
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN		REALIZADO	REVISADO	APROBADO	
ESTE PLANO INCLUIRÁ LOS DATOS, TÍTULOS, SU PROPIEDAD, SU ORIGEN, SU OBJETO, PROHIBIR SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.							
PROYECTO:							
INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO							
PROPIEDAD	TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO						
	EDIFICIO COMPRESORES ESTRUCTURA METÁLICA						
				ESCALA	1:100	A3	
				NÚMERO PLANO: P21110GE_P4002			
				PROYECTO Nº	AREA	Nº	BOY
				P21111	GE	AREA	5001 2
INGENIERO		Lote	Especificación	FOLIO	Folio N°		
		1:100	P21111	21111004002	2111.00.40.02		2
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.							

PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



DISTRIBUCION VIGAS TECHO



VISTA ISOMETRICA
S/E

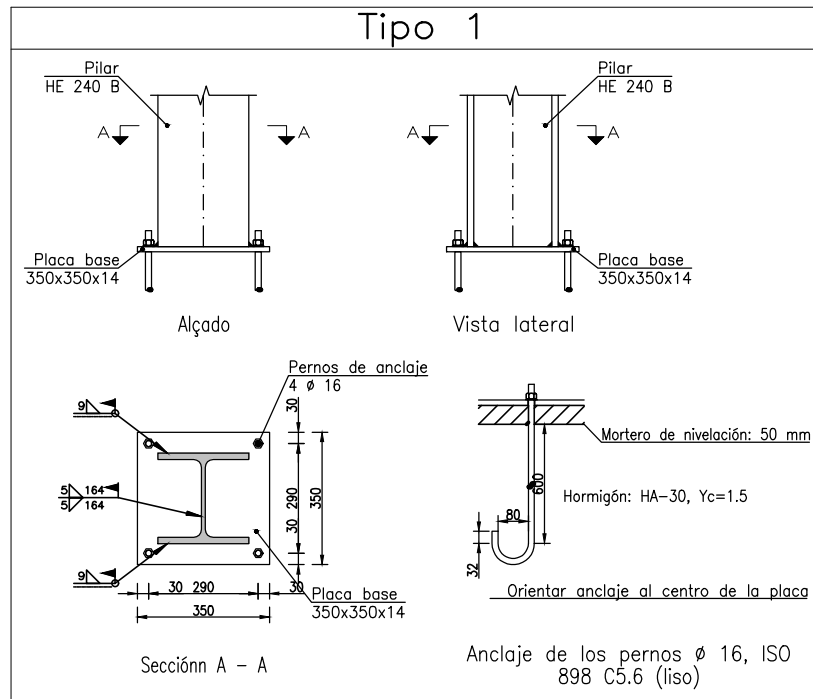
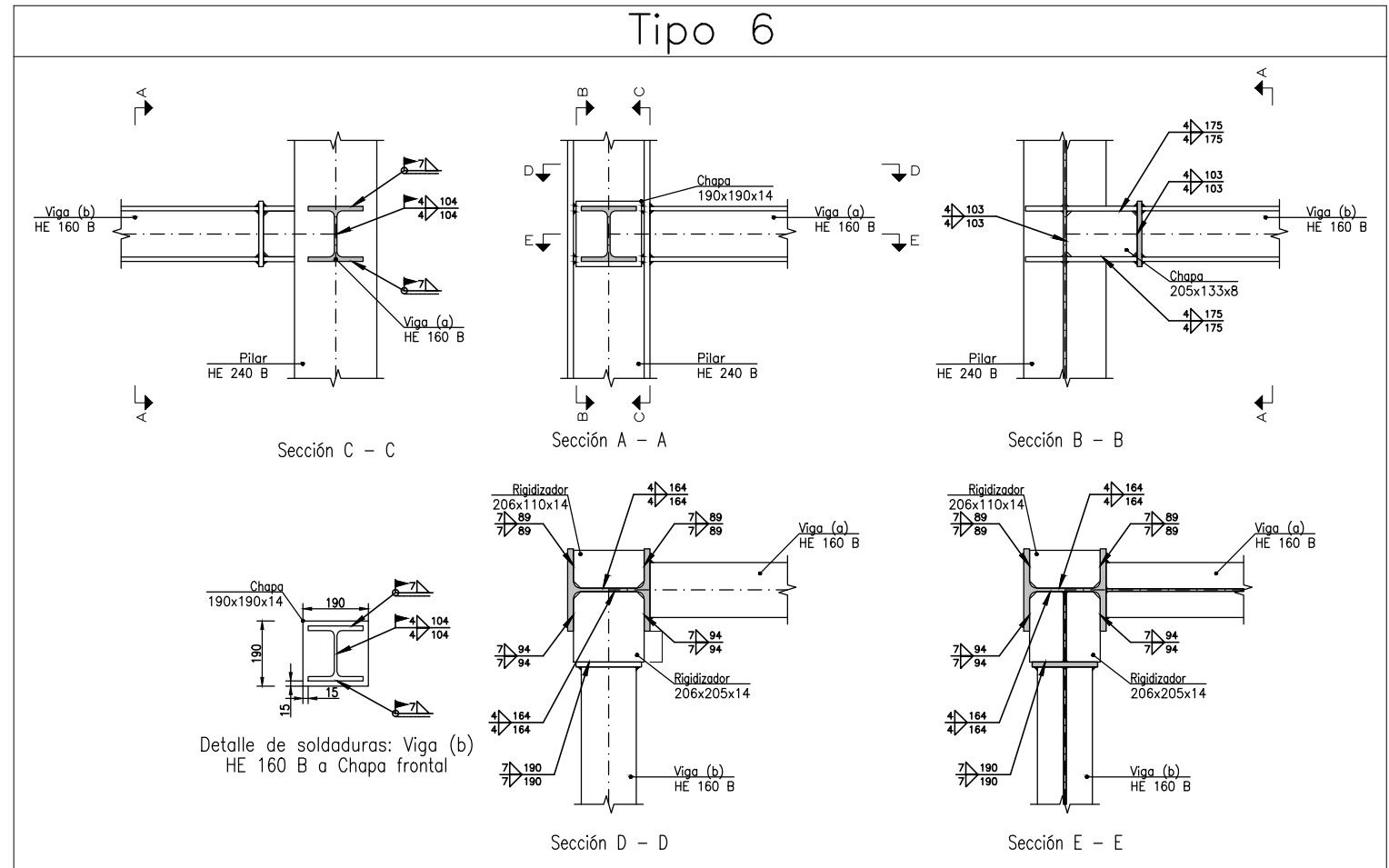
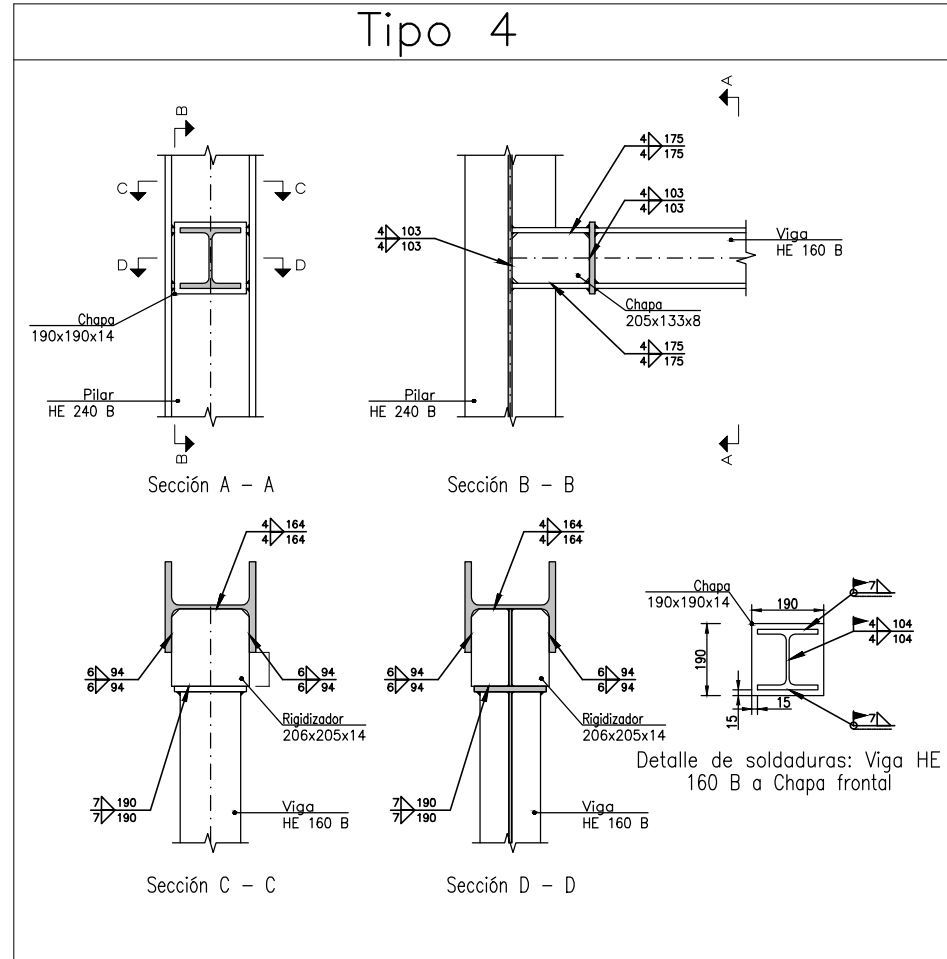
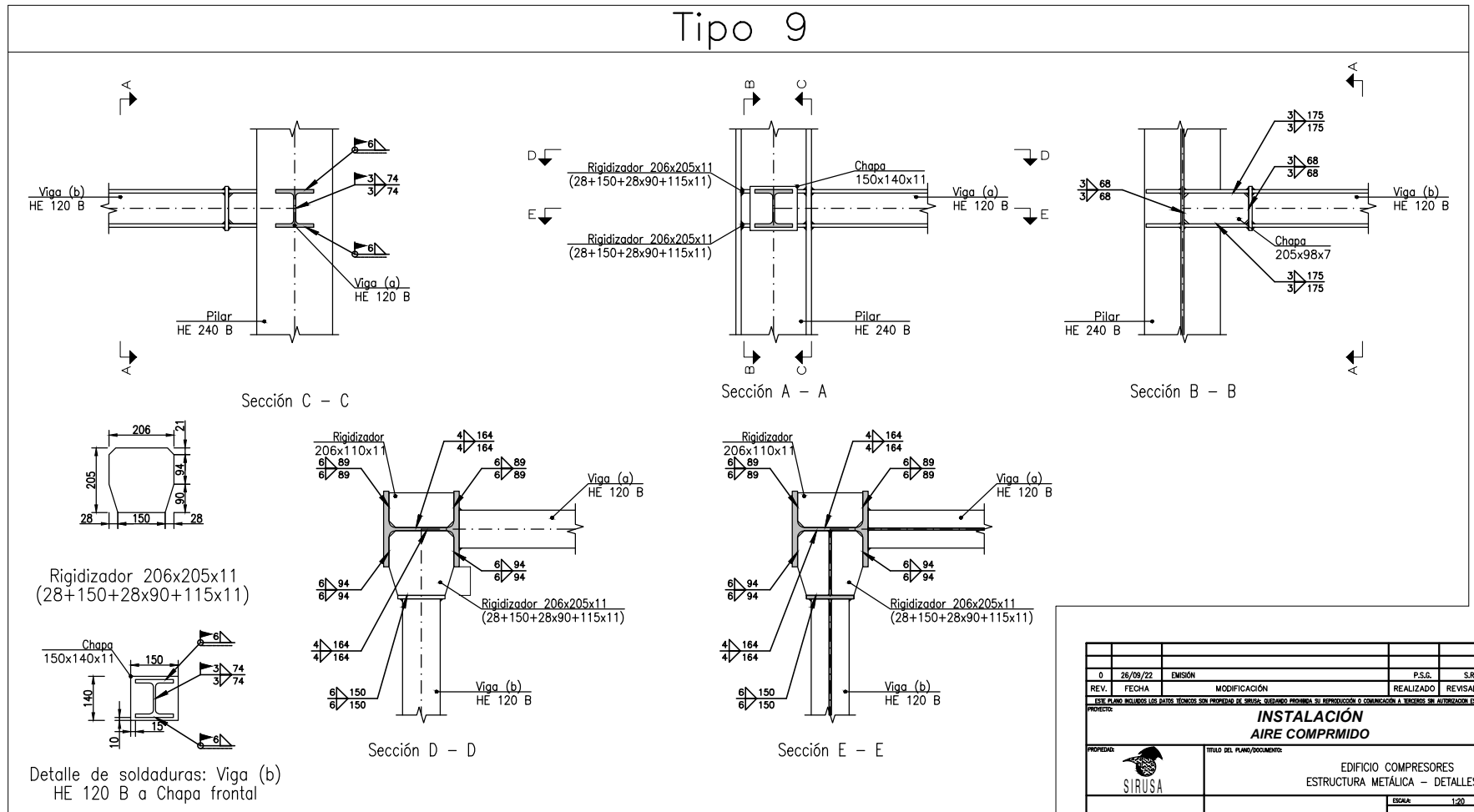
DETALLES EN DWG N°:

- P2111QE_P4004-0
- P2111QE_P4005-0
- P2111QE_P4006-0

[illegible]

NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.

PLOTEADO
1 — 0.15
2 — 0.15
3 — 0.70
4 — 0.20
5 — 0.50
6 — 0.20
7 — 0.30
8 — 0.50
9 — 0.15
11 — 0.30
31 — 0.20
51 — 0.20
71 — 0.15
91 — 0.15
111 — 0.20
131 — 0.15
151 — 0.20
171 — 0.30
191 — 0.50
211 — 0.70
1:75

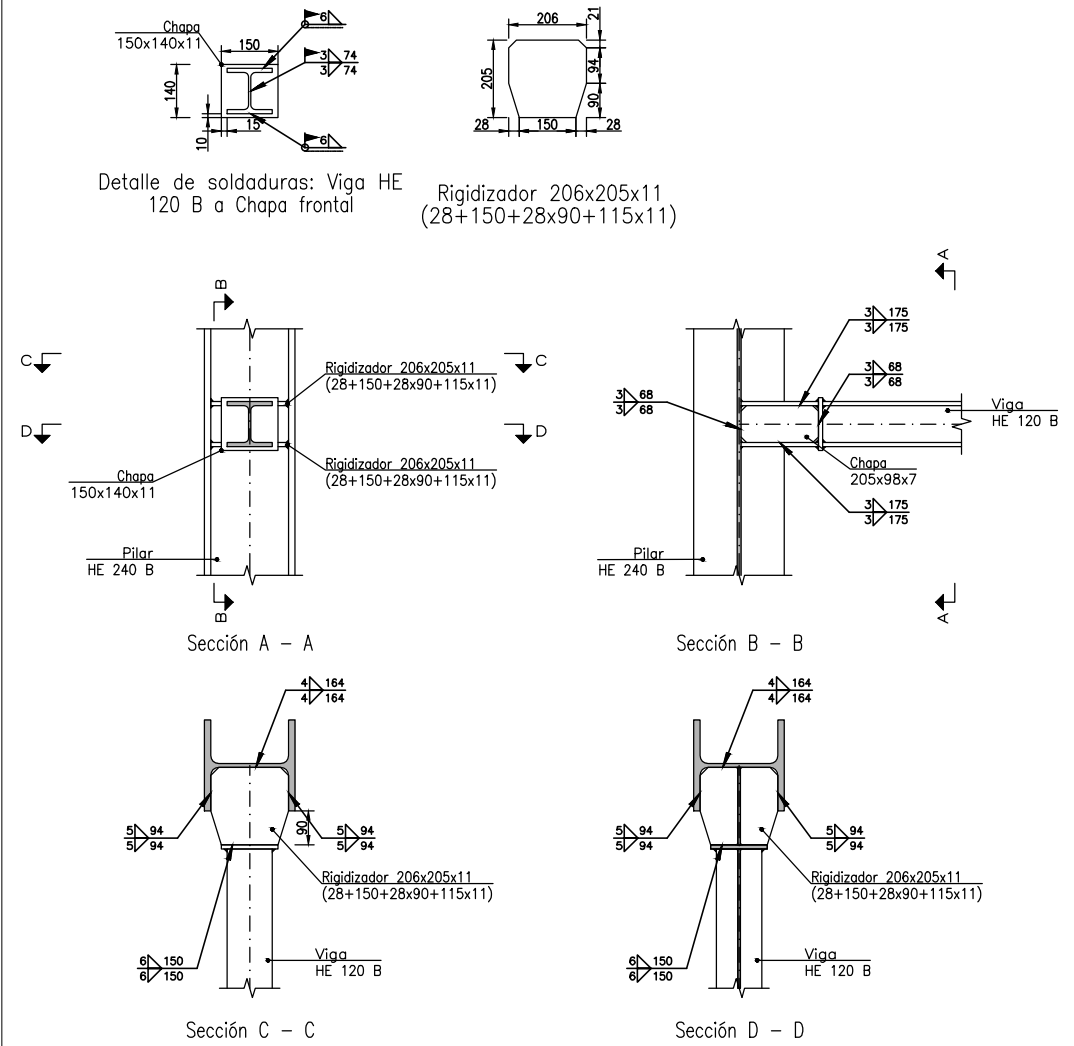


NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.

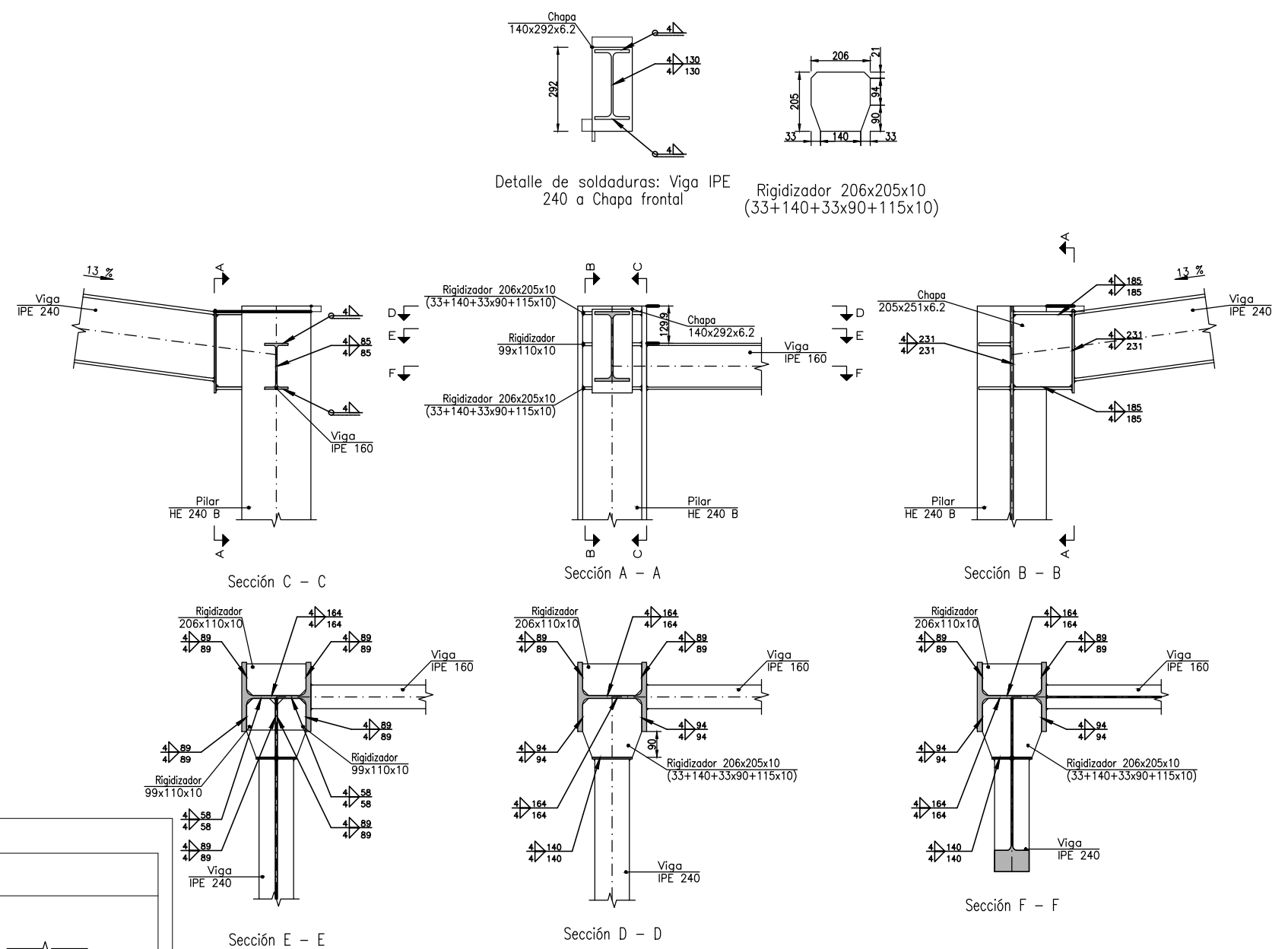
[illegible]

PLETEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	

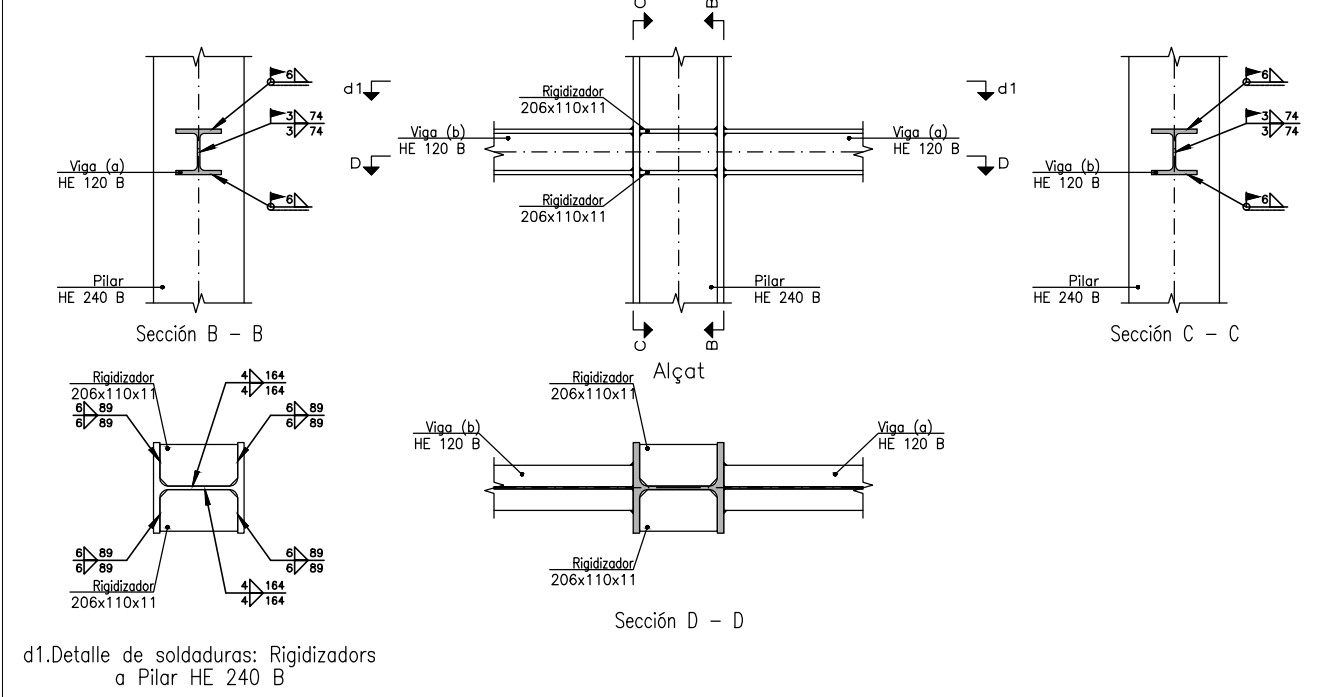
Tipo 11



Tipo 25



Tipo 12

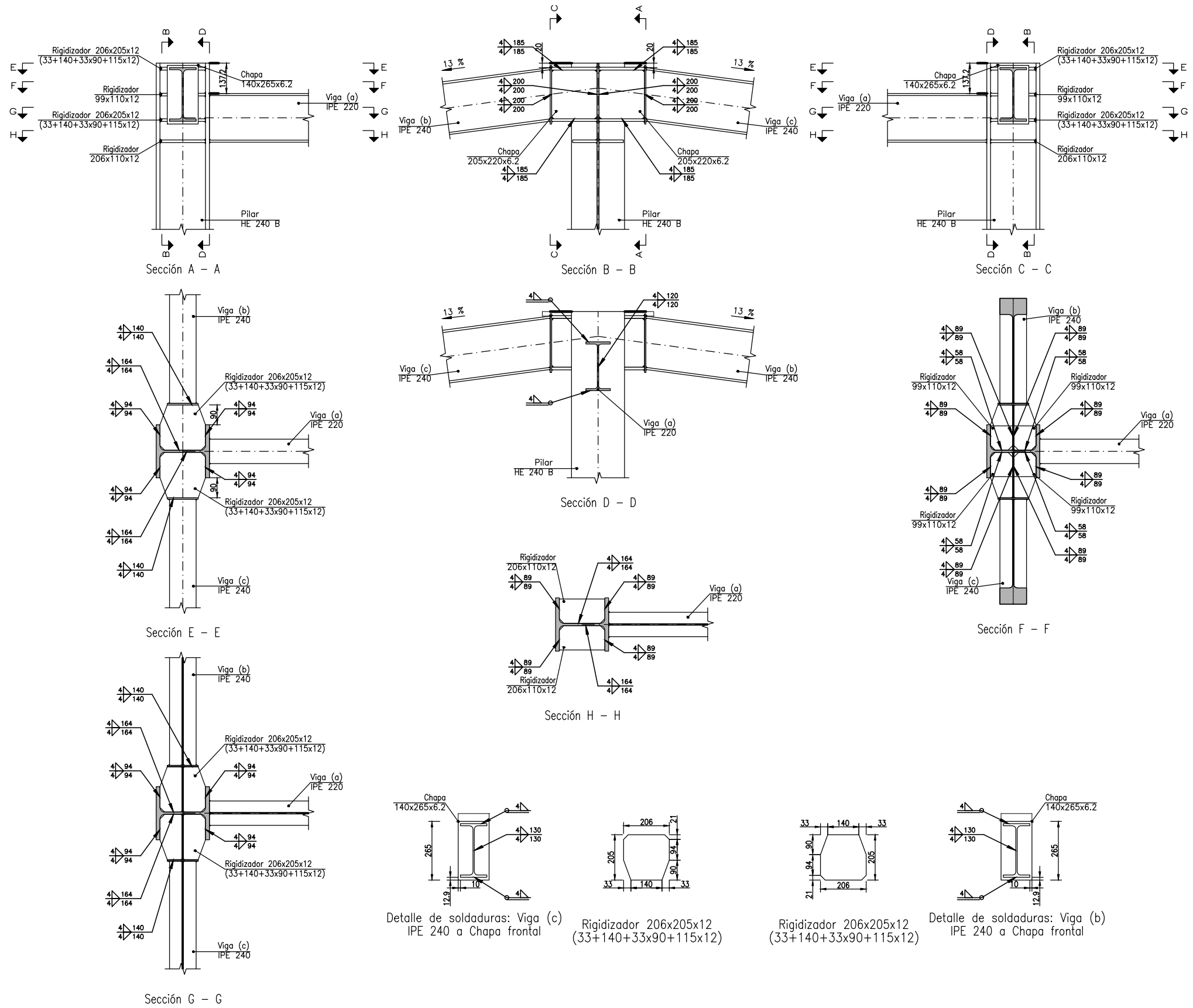


NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.

0		26/09/22		EMISION				P.S.G.		S.R.			
REV.		FECHA		MODIFICACION		REALIZADO		REVISADO		APROBADO			
ESTE PLANO MANTIENE LOS DATOS TECNICOS SIN PROPÓSITO DE SERVID, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCION O COMUNICACION A TERCEROS SIN AUTORIZACION ESCRITA DE ESTA COMPAÑIA.													
PROYECTO													
INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO													
PROPIETARIO													
TITULO DEL PLANO/DOCUMENTO													
EDIFICIO COMPRESORES ESTRUCTURA METÁLICA - DETALLES 2													
PROYECTO													
NUMERO PLANO: P21110E_P4005													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													
PROYECTO													
P2111													

PLOTEADO
1 — 0.15
2 — 0.15
3 — 0.70
4 — 0.20
5 — 0.50
6 — 0.20
7 — 0.30
8 — 0.50
9 — 0.15
11 — 0.30
31 — 0.20
51 — 0.20
71 — 0.15
91 — 0.15
111 — 0.20
131 — 0.15
151 — 0.20
171 — 0.30
191 — 0.50
211 — 0.70
1:75

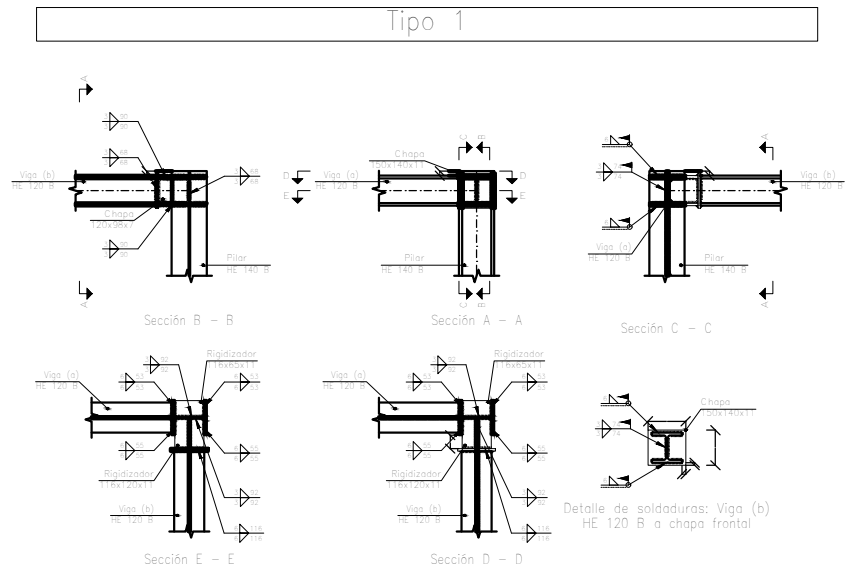
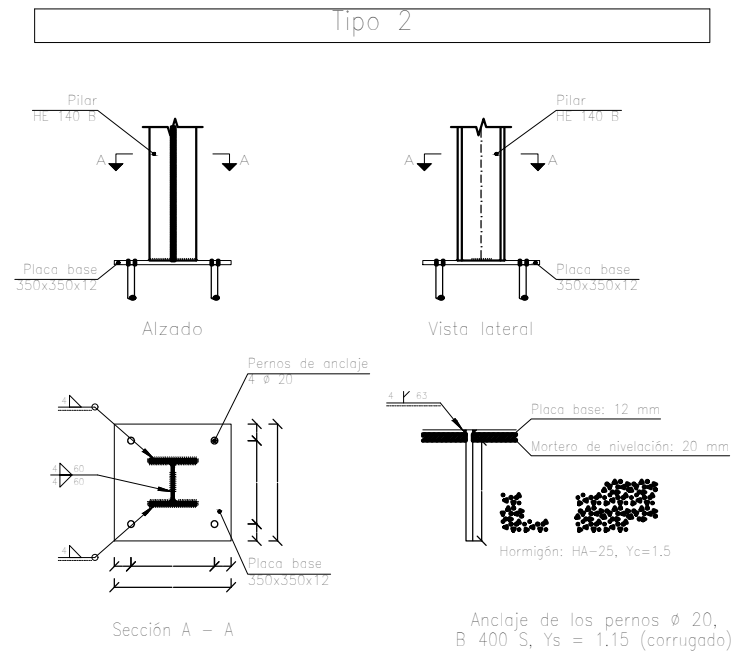
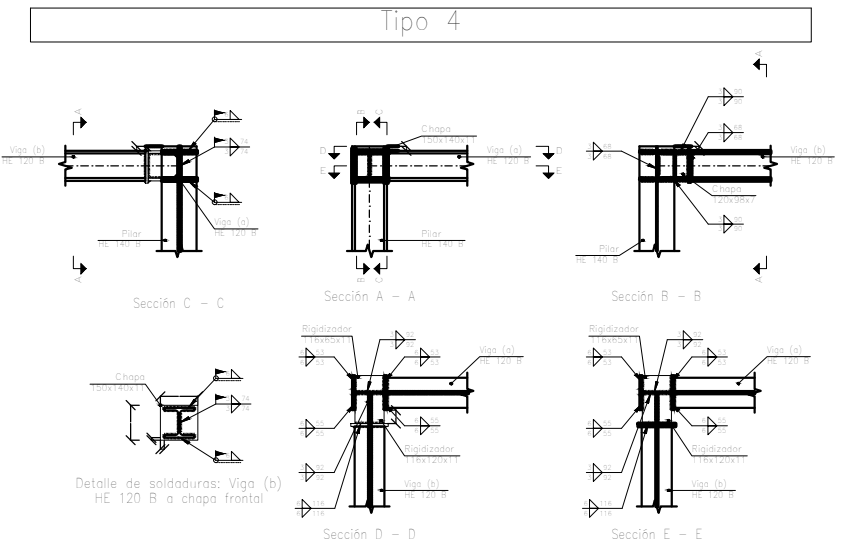
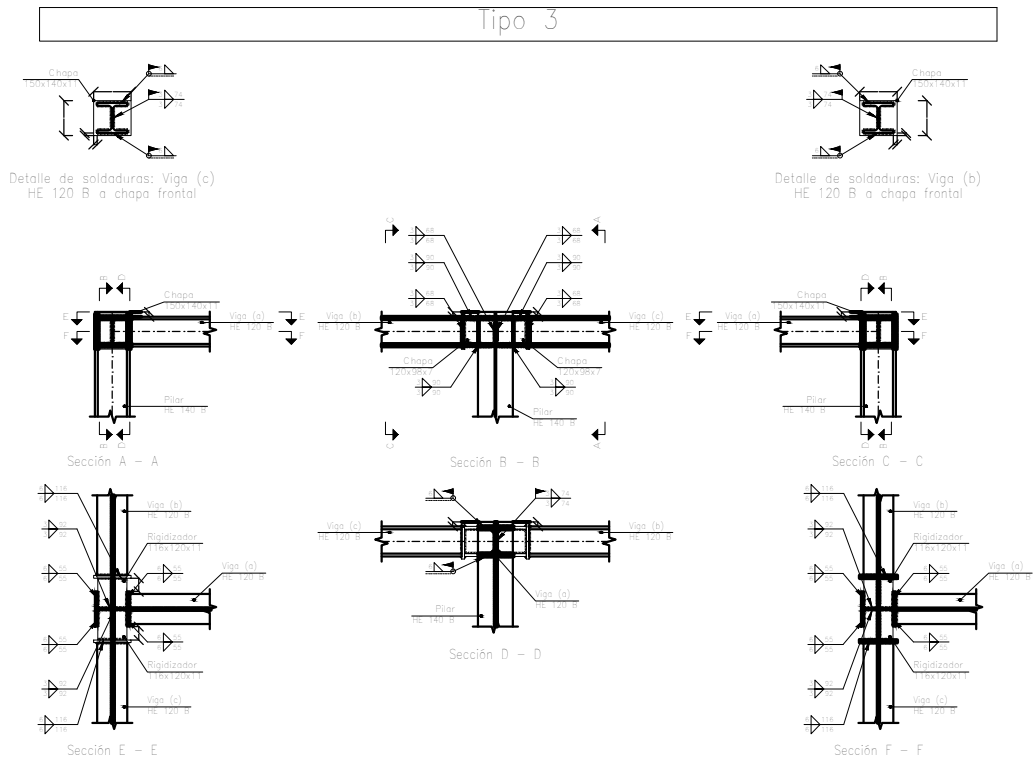
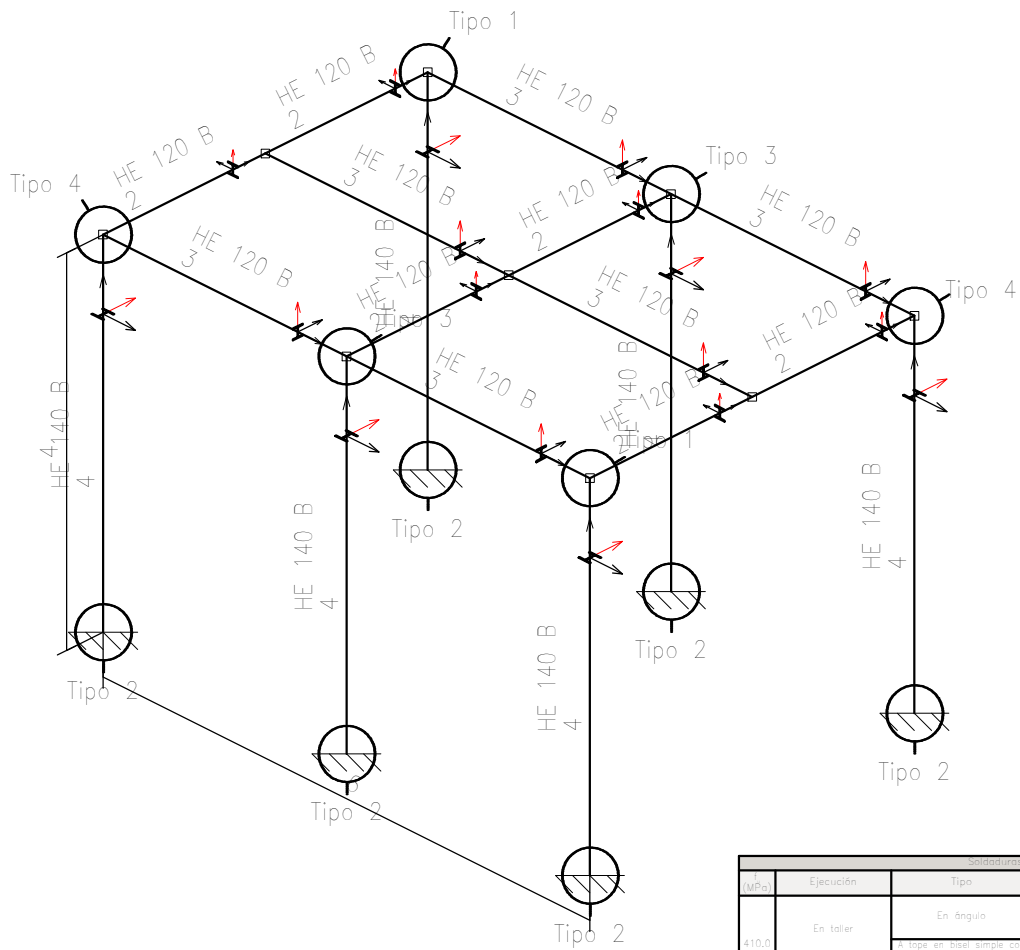
Tipo 15



NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.

0	28/09/22	EMISION			P.S.G.	S.R.			
REV.	FECHA	MODIFICACION			REALIZADO	REVISADO		APROBADO	
ESTE PLANO INCLUIE LOS DATOS TECNICOS SIN PROTECCION DE SIGILO, SEGUNQUE PROMUEVA SU REPRODUCCION O COMUNICACION A TERCEROS SIN AUTORIZACION ESCRITA, DE ESTA COMPAÑIA									
PROYECTO:									
<div style="text-align: center;"><h1>INSTALACION AIRE COMPRIMIDO</h1></div>									
PROPIEDAD:			TITULO DEL PLANO/DOCUMENTO:						
			<div style="text-align: center;">EDIFICIO COMPRESORES ESTRUCTURA METALICA - DETALLÉS 3</div>						
						ESCALA	1:100	AS	
						NUMERO PLANO:P2111OE_I4006			
						PROYECTO	WFO	AREA	M ²
						P21111	OE	AREA	5001
									0
INDUSTRIA			Ente:	Especialista:	DISEÑO CAD	Plano N°		DI	
1:20				P2111	21111004006	2111.00.40.06		C	0
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEFTON INGENIEROS, S.L Y NO PODRA SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACION POR ESCRITO.									

PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



Caudales pres.				
Q (m³/s)	Ejecución	Tipo	Número de gorgoros (m³/s)	Longitud de conductos (m)
410,0	En talier	En angulo	2	1327
			2	1508
			2	1094
		5 tops en base simple con tubo de raíz simple	4	1508
	En el lugar de montaje	En angulo	2	2672
			2	1488

Chapas					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	8	116x85x11	5,21	
		16	116x120x11	13,23	
		8	120x98x7	5,17	
	Chapas	8	120x140x11	14,51	
			Total	44,12	

Placa de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x350x12	65,24
			Total	65,24
B 400 S, $f_y = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	24	$\varnothing 20 - L = 35$	20,83
			Total	20,83

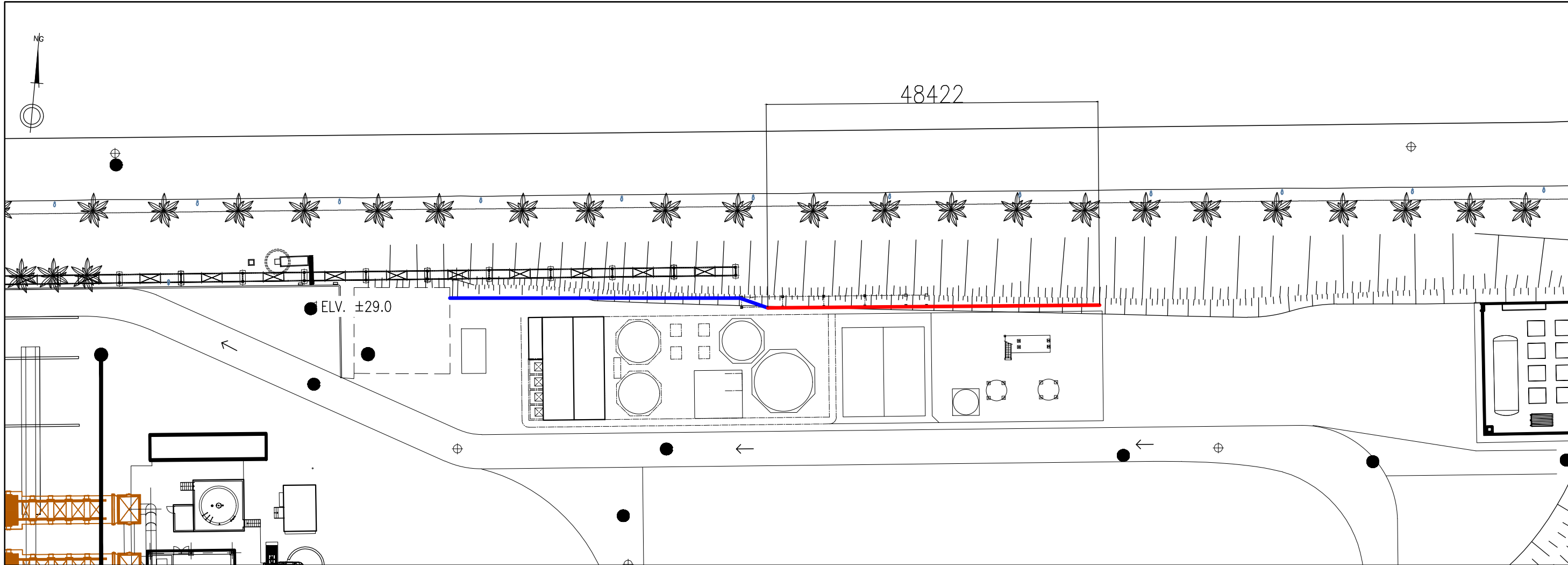
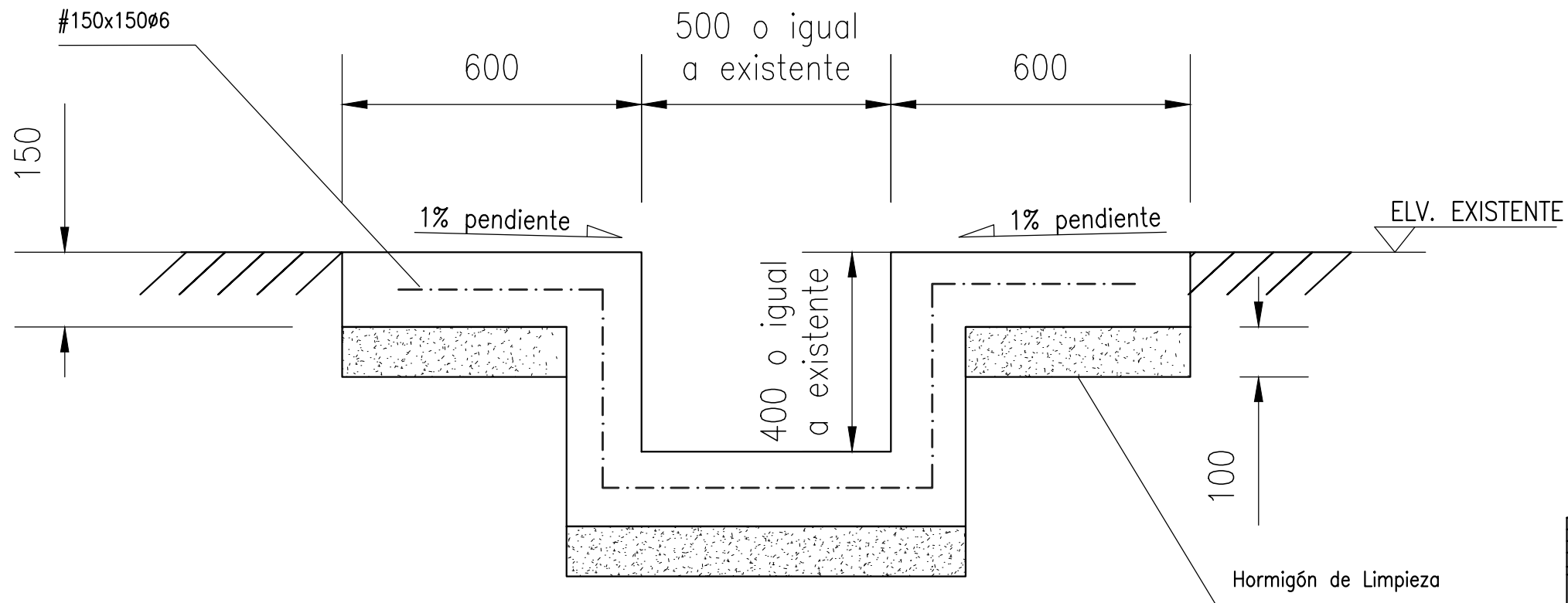
NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.

REFERENCIAS: - COMPROBACION	
<p>Unión espesa de garganta (cordón de soldadura) que está a la altura normal, situada perpendicularmente a la cara exterior, entre todas las triángulos que se puedan inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado a fluir y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A</p>	
 	
<p>l [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura</p>	
MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS	
 	
<p>Referencias: 1: línea de la fecha 2a: línea de referencia (línea continua) 3a: línea de identificación (línea a trazos) 3: símbolo de soldadura 4: indicaciones complementarias U: Unión</p>	
<p>Referencias 1, 2a y 3a</p>	
<p>El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la fecha.</p> <p>El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto a la fecha.</p>	
Referencia 3	
Representación	
Soldadura en ángulo	
Soldadura a tope en "V" simple (con chafalón)	
Soldadura a tope en bisel simple	
Soldadura a tope en bisel doble	
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio	
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	
Referencia 4	
Representación	
	Soldadura realizada en todo el perímetro de las piezas
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje
UNIONES: SOLDADURAS EN ESTRUCTURA METÁLICA	
<p>NORMA:</p> <p>CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación, Seguridad estructural. Acero, Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones Soldadas.</p>	
<p>MATERIALES:</p> <p>- Perfiles (Materia base): S275.</p> <p>- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a los del material base, (4.4.) CTE DB SE-A)</p>	
<p>DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:</p> <p>1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean o menor de 4 mm.</p> <p>2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al mayor espesor de las piezas a unir.</p> <p>3) Las cordones de las soldaduras en ángulo cuya longitud sea menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.</p> <p>4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplir, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces el espesor de garganta. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.</p> <p>5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60° y 120 grados. En caso contrario:</p> <p>- Si se cumple que b > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.</p> <p>- Si se cumple que b < 60 (grados): se considerará como soldaduras a tope con penetración parcial.</p>	
 	
<p>Unión en T Unión en solape</p>	
<p>COMPROBACIONES:</p> <p>a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:</p> <p>En este caso, no es necesario ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.</p> <p>b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:</p> <p>Se comprobará como soldaduras en ángulo, considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.38 del CTE DB SE-A)</p> <p>c) Cordones de soldadura en ángulo:</p> <p>Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.</p>	

[illegible]

PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70

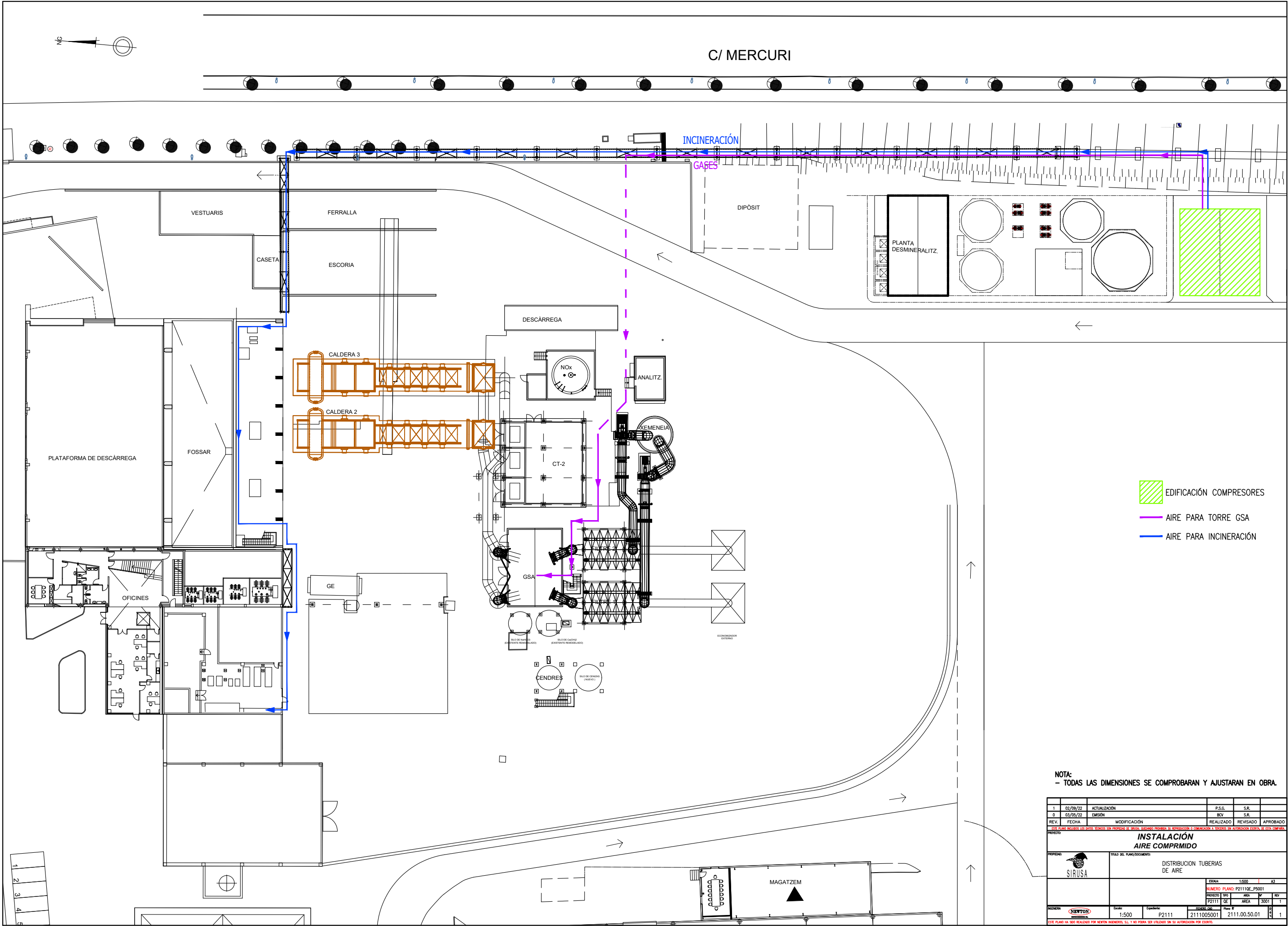
1:75



NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.
- ELEVACIONES REFERENCIADAS RESPECTO BASE DE CHIMENEA (ELEV. 0).

0	29/07/2025	EMISIÓN		D.B.	S.R.	
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN		REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTE PLANO INCLUIÓ LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPRIEDAD DE SIRUS, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.						
PROYECTO						
<h1>INSTALACION AIRE COMPRIMIDO</h1>						
PROPIETARIAL		TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO:				
		CANAL PLUVIALES				
				ESCALA: VARIAS 1 A3		
				NÚMERO PLANO: P21110E_P3007		
				PROYECTO	WFO	AREA
				P21111	GE	3007
						1
PRESENTE:		Emite:	Expediente:	FOLIO 9		
		VARIAS	P2111	2111003007	2111.00.30.07	1
<small>ESTE PLANO INCLUIÓ LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPRIEDAD DE SIRUS, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.</small>						

PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	

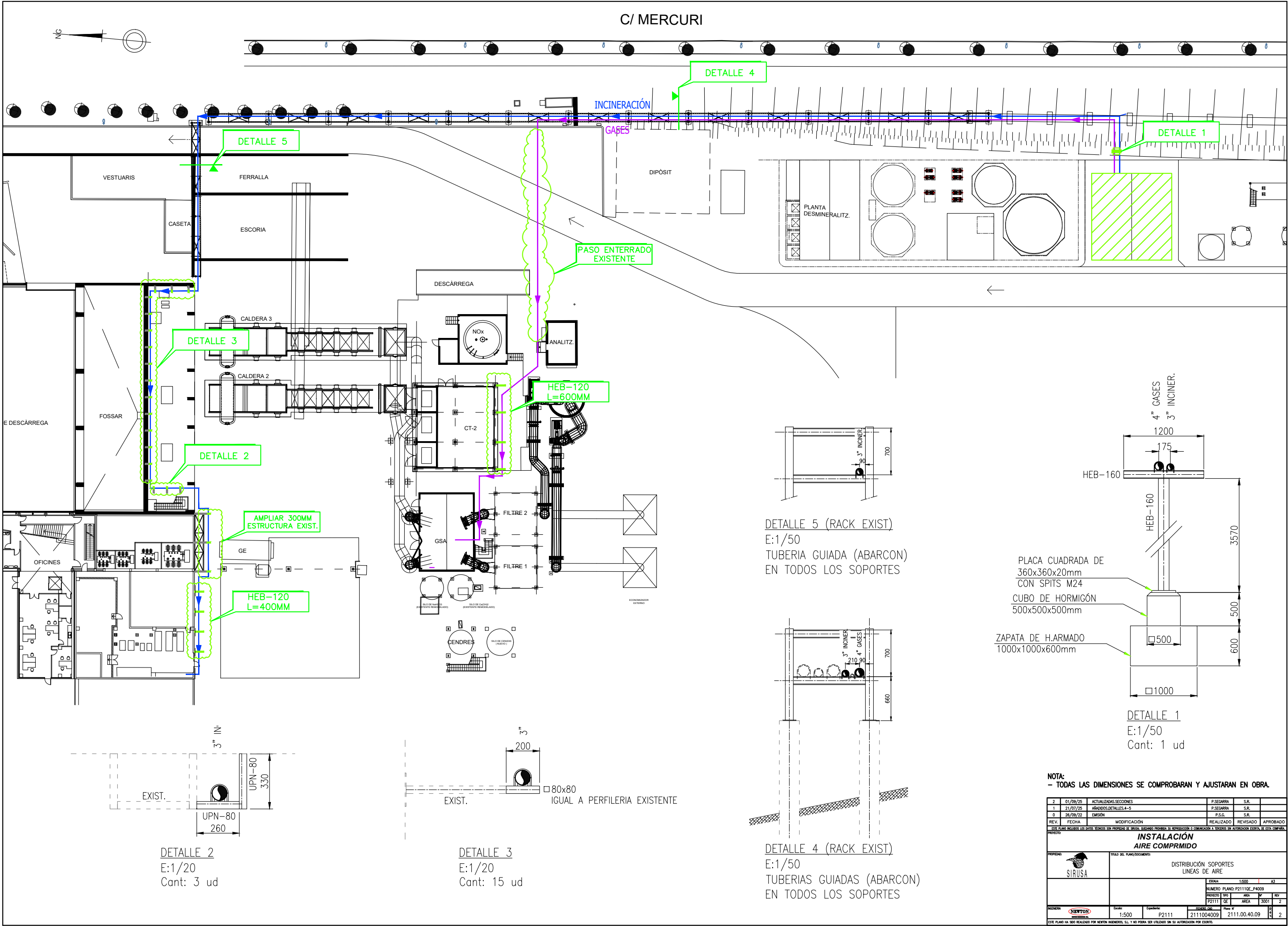
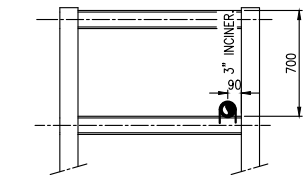


- EDIFICACIÓN COMPRESORES
- AIRE PARA TORRE GSA
- AIRE PARA INCINERACIÓN

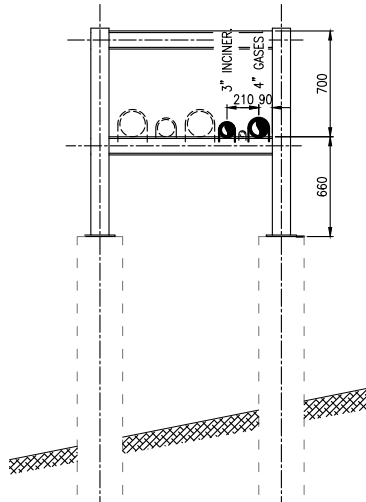
NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.

1	02/09/22	ACTUALIZACIÓN	P.S.C.	S.R.	
0	03/05/22	EMISIÓN	BOV	S.R.	
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTE PLANO INCLUYE LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROTECCIÓN DE DISEÑO, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMERCIALIZACIÓN SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA EMPRESA.					
PROYECTO: INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO					
PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO: DISTRIBUCIÓN TUBERÍAS DE AIRE				
SIRUSA	ESCALA: 1:500		A3		
	NÚMERO PLANO: P2111GE_P5001				
PROYECTO		TPO	AREA	Nº	REV
P2111		GE	AREA	3001	1
EMPRESA: NEWTON	Escala: 1:500	Expediente: P2111	PROYECTO: 2111005001	Plano: R	1
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.					

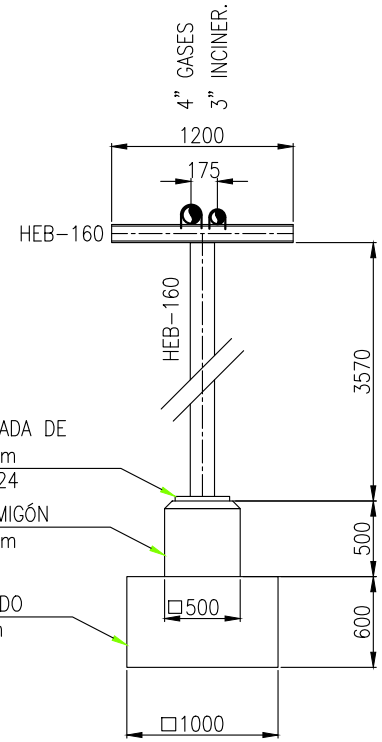
PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



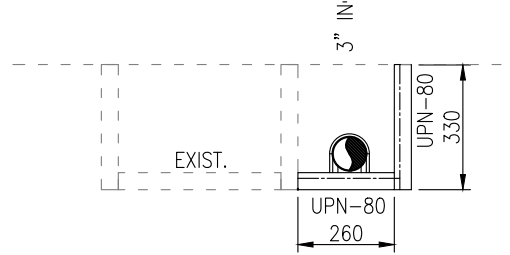
DETALLE 5 (RACK EXIST)
E:1/50
TUBERIA GUIADA (ABARCON)
EN TODOS LOS SOPORTES



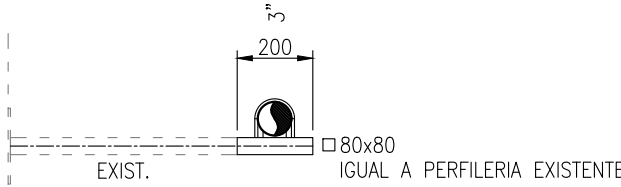
DETALLE 4 (RACK EXIST)
E:1/50
TUBERIAS GUIADAS (ABARCON)
EN TODOS LOS SOPORTES



DETALLE 1
E:1/50
Cant: 1 ud



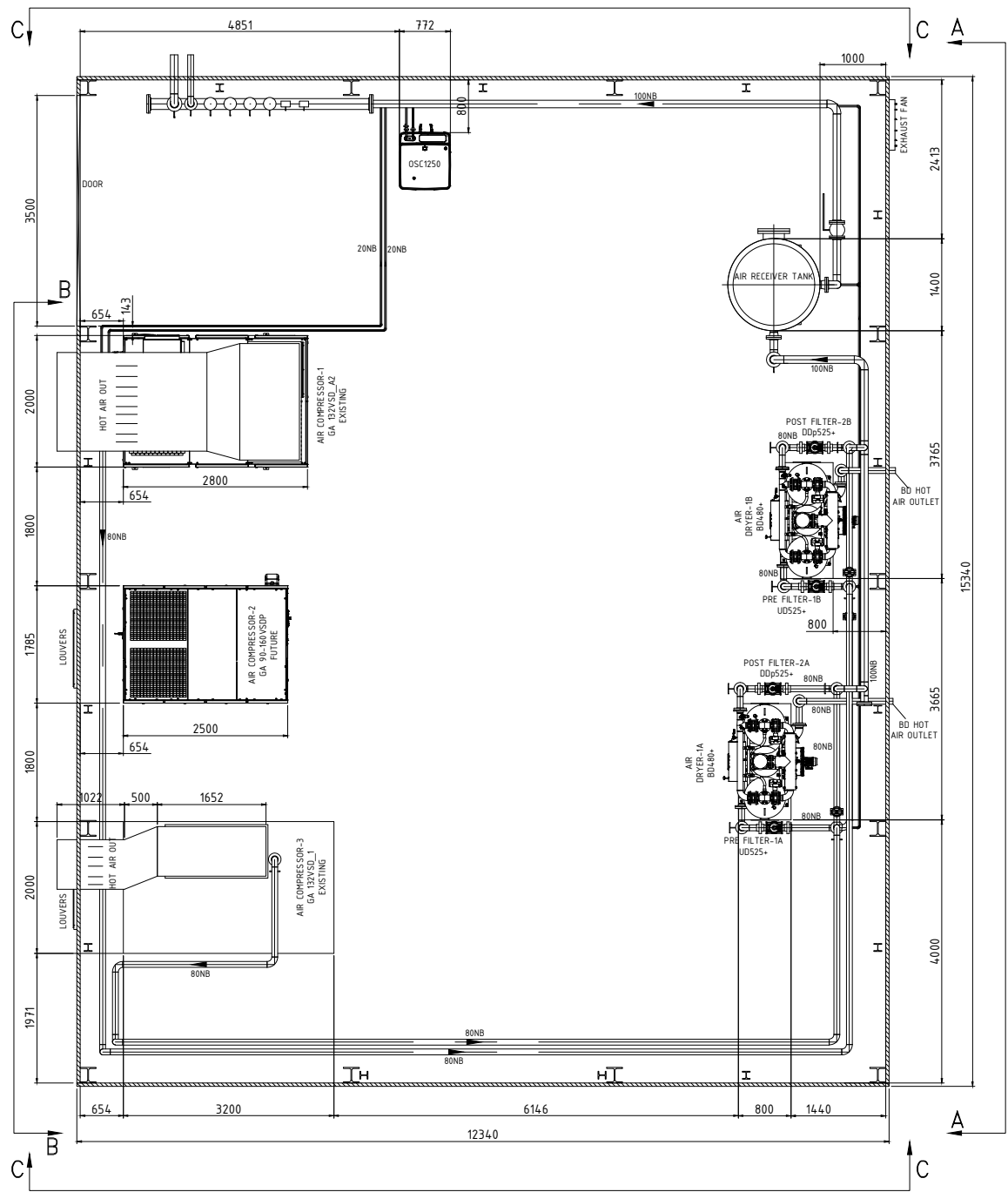
DETALLE 2
E:1/20
Cant: 3 ud



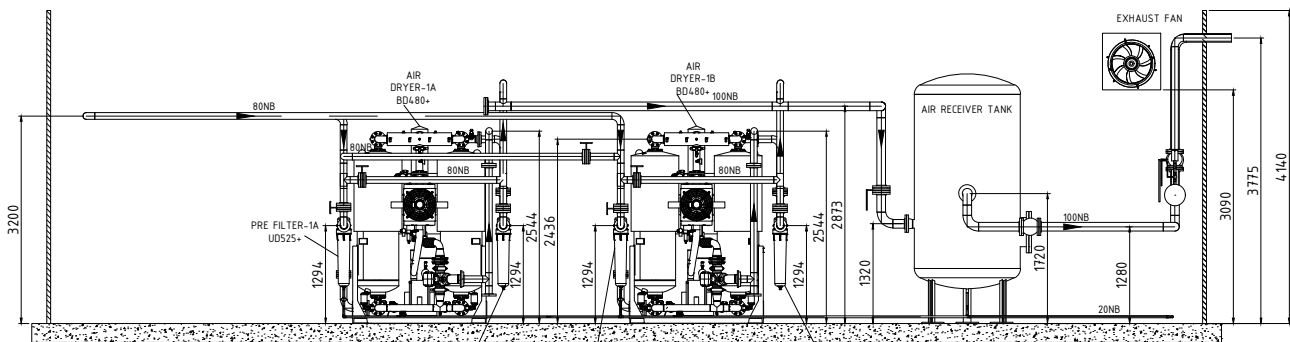
DETALLE 3
E:1/20
Cant: 15 ud

NOTA: -- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.					
2	01/09/25	ACTUALIZADAS SECCIONES	P. SEGARRA	S.R.	
1	21/07/25	AÑADIDOS DETALLES 4-5	P. SEGARRA	S.R.	
0	26/09/22	EMISION	P.S.G.	S.R.	
REV.	FECHA	MODIFICACION	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTE PLANO INCLUIRÁ LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEBRADO MINERÍA O REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.					
PROYECTO: INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO					
PROPIEDAD: 	TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO: DISTRIBUCIÓN SOPORTES LINEAS DE AIRE				
		ESCALA: 1:500	A3		
		NÚMERO PLANO: P21110E_P4009	ÁREA: 3001	Nº: 2	REV: 2
		PROYECTO: P2111	DE: P2111	ÁREA: 3001	Nº: 2
EMPRESA: 	Escala: 1:500	Proyecto: P2111	Expediente: 2111004009	Fecha: 2111.00.40.09	Hoja: 2
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.					

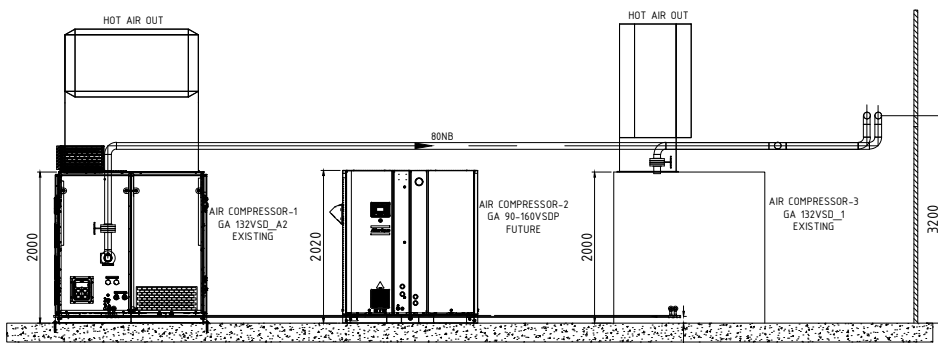
PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



PLAN VIEW



SECTION A-A



SECTION B-B

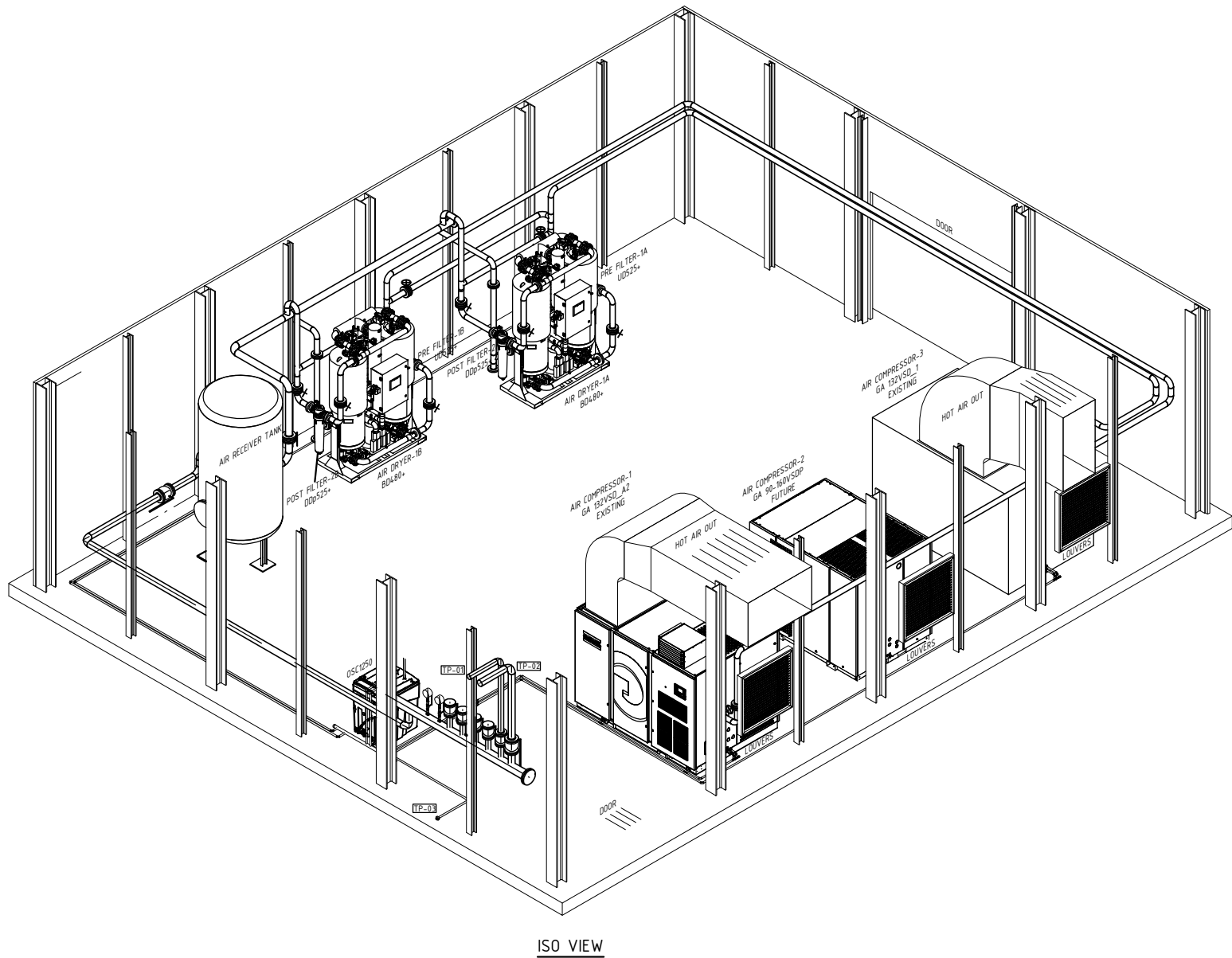
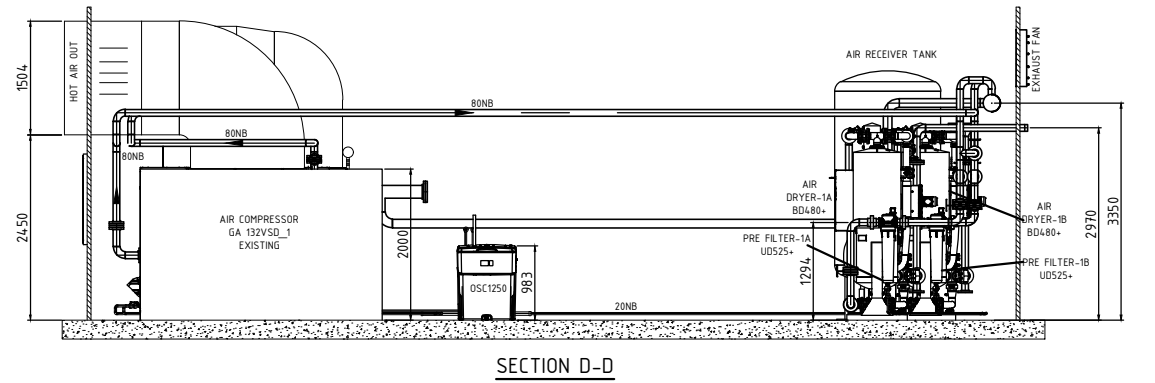
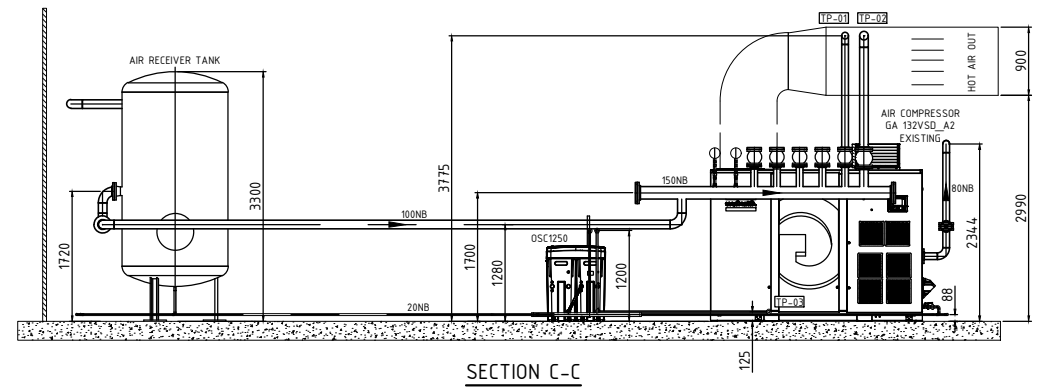
TIE IN POINT TABLE:-			
SN	DESCRIPTION	SIZE	STANDARD/MATERIAL
TP-01	COMPRESSOR AIR LINE	100NB	FLANGED 150#
TP-02	COMPRESSOR AIR LINE	100NB	FLANGED 150#
TP-03	DRAIN OUTLET	20NB	COUPLING

EQUIPMENT LIST:				
SN	DESCRIPTION	MODEL	QTY	WEIGHT(KG)
1	AIR COMPRESSOR-1	GA 132VSD_A2(EXISTING)	1	-
2	AIR COMPRESSOR-2	GA 90-160VSDP(FUTURE)	1	-
3	AIR COMPRESSOR-3	GA 132VSD_1(EXISTING)	1	-
4	AIR DRYER-1A/1B	BD480+	2	1169
5	PRE FILTER-1A/1B	UD525+	2	15.32
6	POST FILTER-2A/2B	DDp525+	2	15.32
7	OSC	1250	1	52
8	AIR RECEIVER	4000L	1	1050

NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.

0	05/09/22	EMISION		P.S.G.	S.R.		
REV.	FECHA	MODIFICACION	REALIZADO	REVISADO	APROBADO		
ESTE PLANO INCLUIDO LOS DATOS TECNICOS SON PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCION O COMUNICACION A TERCEROS SIN AUTORIZACION ESCRITA DE ESTA COMPAÑIA.							
PROYECTO							
INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO							
PROPIEDAD:		TITULO DEL PLANO/DOCUMENTO					
		EDIFICIO COMPRESORES PLANTA Y SECCIONES					
			ESCALA: 1:100		A3		
			NUMERO PLANO: P2111GE_P5002				
			PROYECTO	WFO	AREA	m ²	REV
			P2111	GE	AREA	3001	0
INGENIERIA	Escala:	Expediente:	EXHIBIDO	Para R			
	1:100	P2111	2111005002	2111.00.50.02	0		
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PUEDE SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACION POR ESCRITO.							

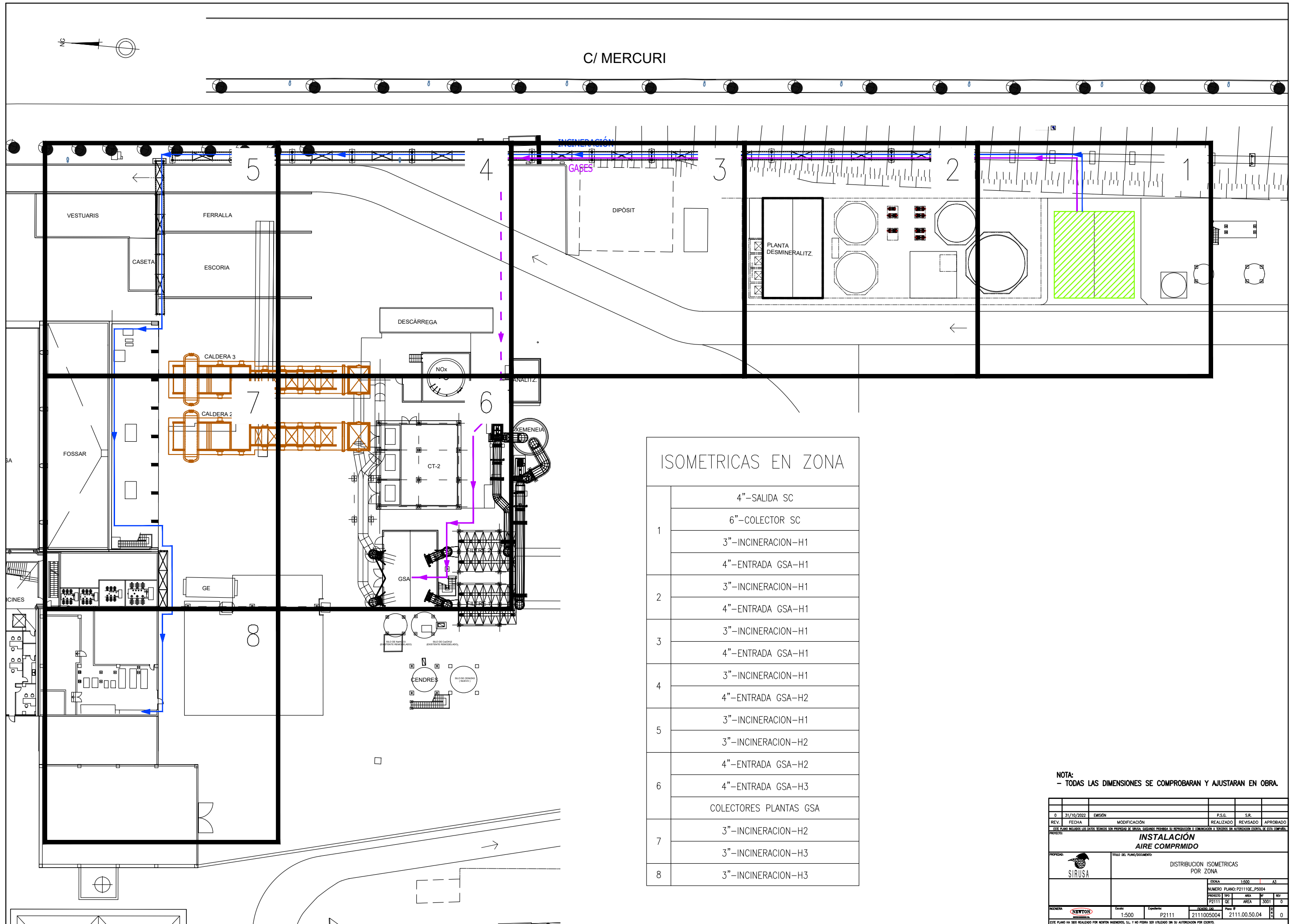
PLETEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.

0	05/09/22	EMISION		P.S.G.	S.R.				
REV.	FECHA	MODIFICACION		REALIZADO	REVISADO	APROBADO			
ESTE PLANO INCLUIRÁ LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.									
PROYECTO:									
INSTALACION AIRE COMPRIMIDO									
PROPIEDAD:	TITULO DEL PLANO/DOCUMENTO								
	EDIFICIO COMPRESORES ISOMETRICO Y SECCIONES								
				ESCALA	1:100	A3			
				NUMERO PLANO: P2111GE_P5003					
				PROYECTO	3001	AREA	3001	REV	
				P2111 GE	AREA	3001		0	
INCENDIA	QW	NEUTON							
	1:100	Expendido:	P2111	P2111000503		Plano N°			
				2111.00.00.03	2111.00.00.50	03		0	
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEUTON INCENDIA, S.L. Y NO PODRA SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACION POR ESCRITO.									

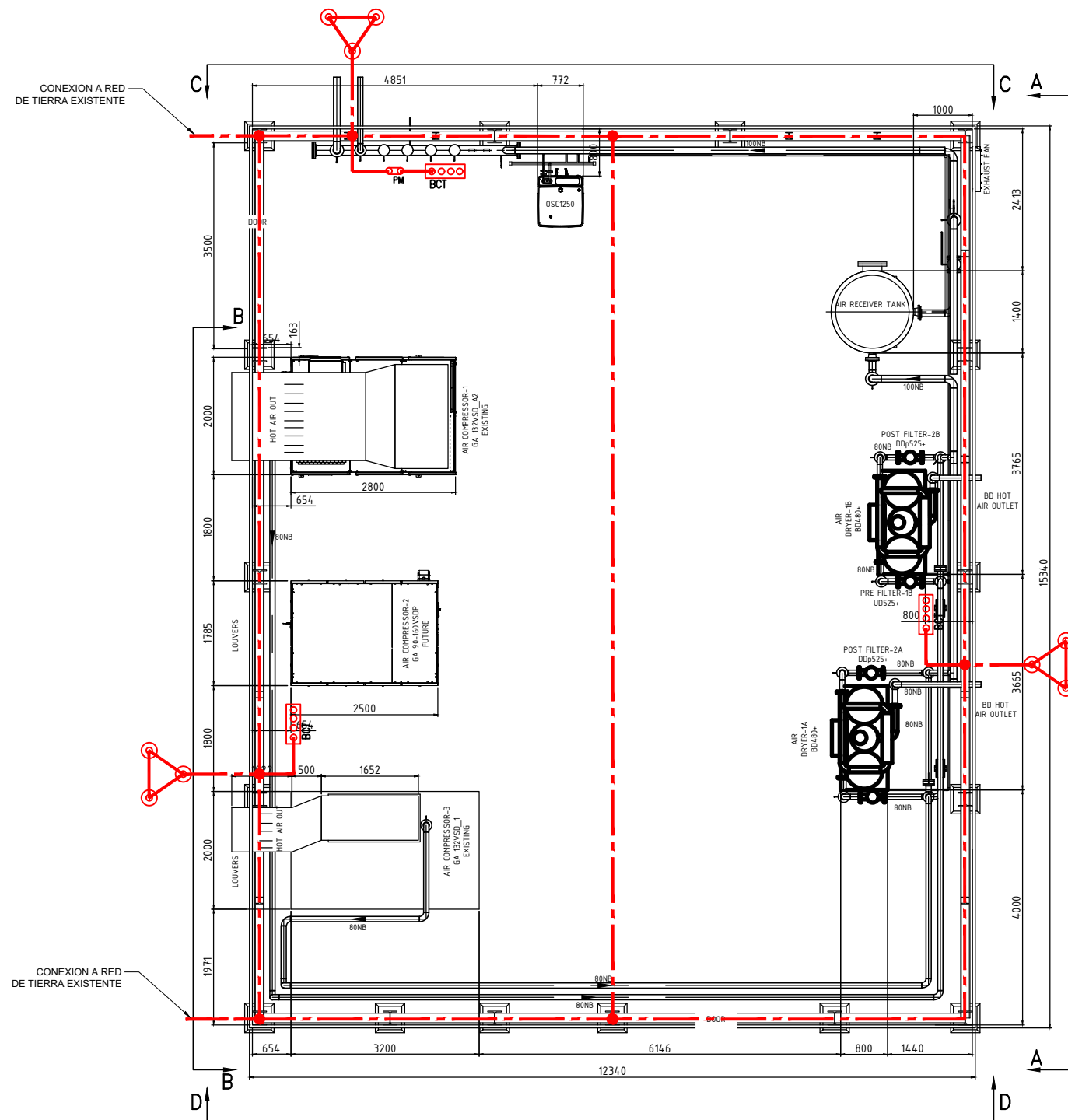
PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



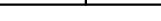
NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.

0	31/10/2022	EMISIÓN		P.S.D.	S.R.				
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN		REALIZADO	REVISADO	APROBADO			
(ESTE PLANO INCLUIR LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPÓSITO DE ORIGINALIZAR PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACION A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL ESTE COMPARTAMENTO)									
INSTALACION AIRE COMPRIMIDO									
PROPIEDAD:		TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO:							
		DISTRIBUCION ISOMETRICAS POR ZONA							
						Escala:	1:500	A3	
						NÚMERO PLANO:P2111IG_P5004			
							Proyecto y tipo de obra	X	REV
							P2111I DE AREA	3001	0
INGENIERIA	Código:	Especificación:	FOLIO# 040	Folio N°		Página			
	1:500	P2111	21110005004	2111.00.50.04					
(ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L Y NO PODRA SER UTILIZADO EN SI AUTORIZACION PARA DISEÑO).									OBJETO

PLETEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



PLAN VIEW

SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN SIMBOLOGÍA
	BARRA REPARTIDORA DE TIERRA ANCLADA EN LA PARED
	PUNTE DE PRUEBAS PARA MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE TIERRA
	LONGITUD DE LANZAS: > 2m. DIAMETRO LANZAS: 14mm. MATERIAL: Cu. MATERIAL CABLE: Cu De 35mm ²
	PUNTOS DE CONEXIÓN A RED DE TIERRA (DERIVACIONES CON SOLDADURA O TORNILLERÍA)
	CABLE ENTERRADO A 0,5m. DE PROFUNDIDAD, DE COBRE DESNUDO DE 35mm ² ,
	CABLE AISLADO. DE COBRE DE 35mm ² (BARRAS REPARTIDORAS)

Resistencia estimada del terreno: 500 ($\Omega \cdot m$) (arenas arcillosas y graveras, rocas sedimentarias y metamórficas)

Longitud del anillo: 80 metros
Rconductor = 12,5 Ω

$$R_{\text{conductor}} = \frac{2 \times \rho}{L}$$

Nº de picas: 9 ud de 2 metros.
R_{picas} = 27,78 Ω

$$R_{pica} = \frac{\rho}{L}$$

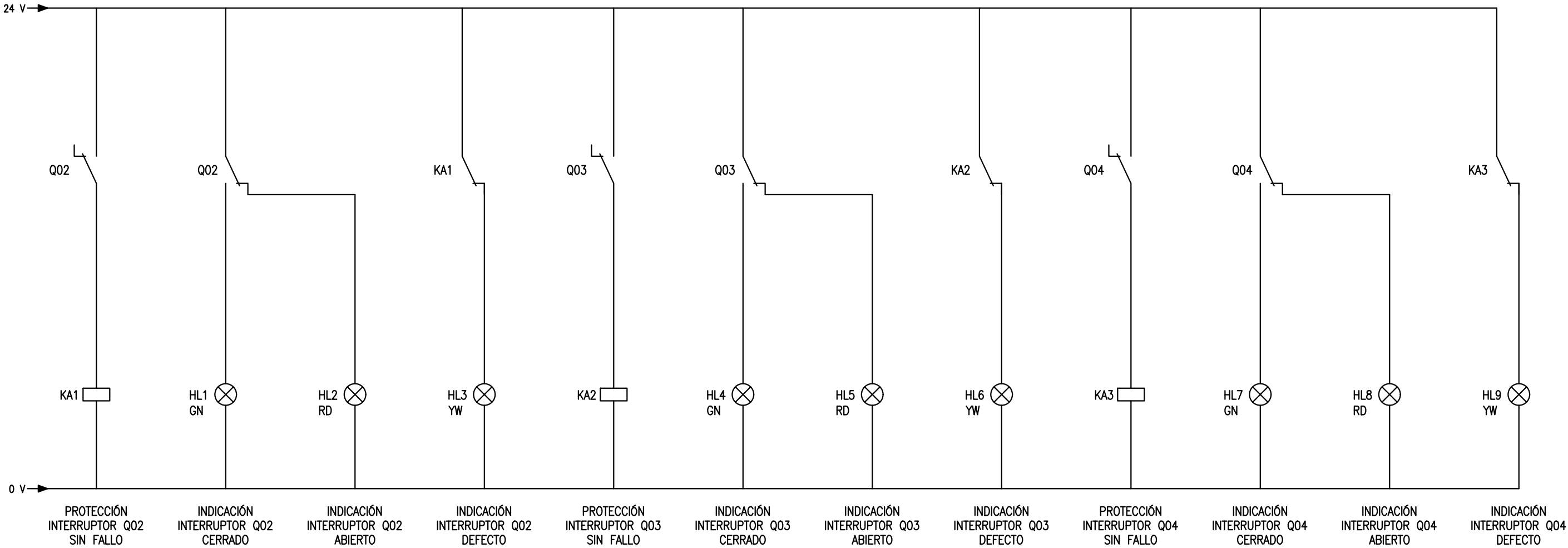
$$\frac{1}{RT} = \frac{1}{R_{\text{conductor}}} + \frac{1}{R_{\text{pica}}}$$

Resistencia total resultante: $8,6 \Omega$

NOTA:
- TODAS LAS DIMENSIONES SE COMPROBARAN Y AJUSTARAN EN OBRA.

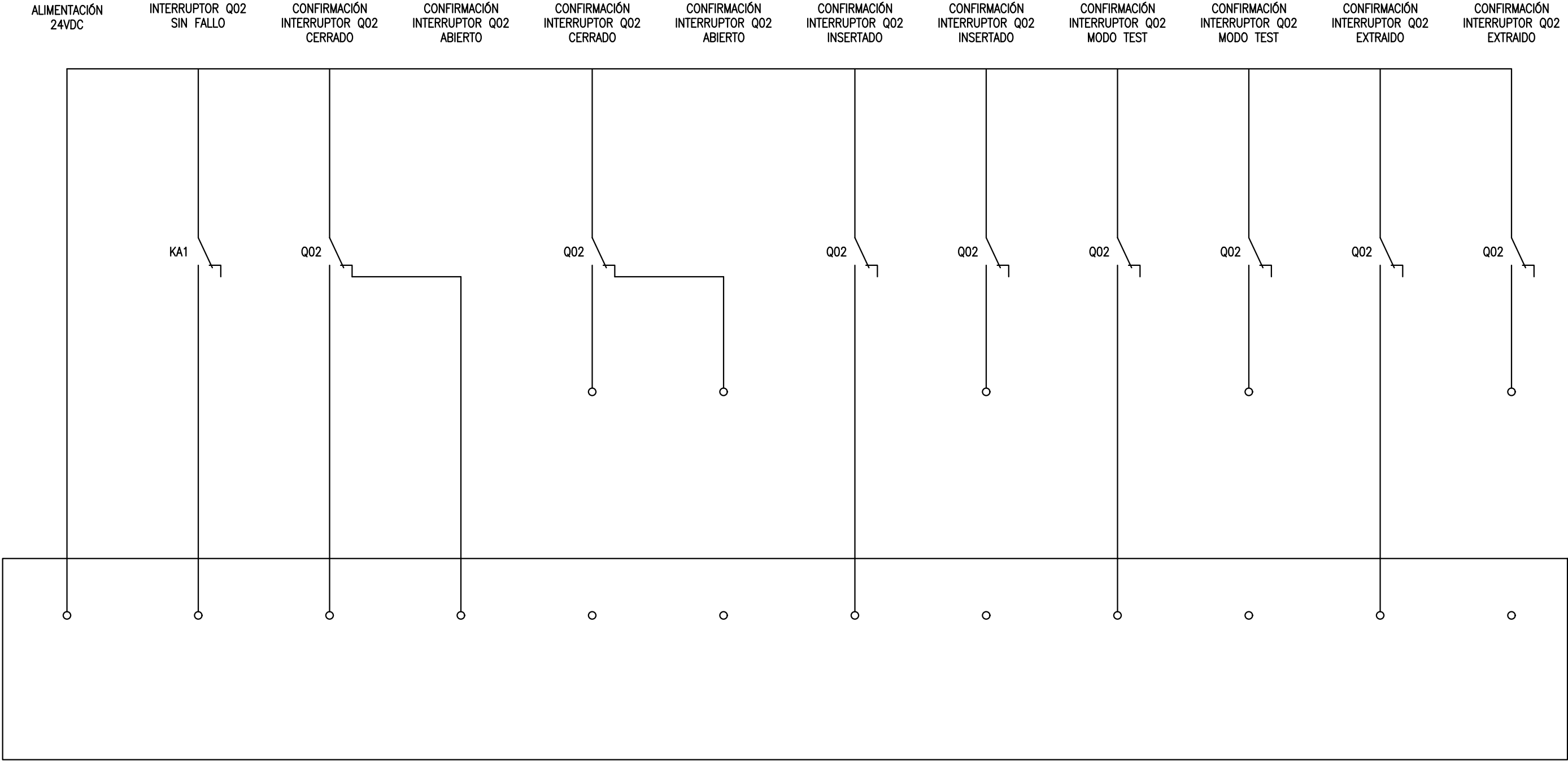
[illegible]

PLOTADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



1	28/10/22	ACTUALIZACIÓN	A.G.M.	S.R.	
0	12/09/22	EMISIÓN	A.G.M.	S.R.	
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTE PLANO INCLUIDO LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.					
PROYECTO:					
INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO					
PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO:				
	ESQUEMA MULTIFILAR COMPRESORES				
	ESCALA: N/A A3				
NÚMERO PLANO: P2111QE_F7002					
PROYECTO	TPO	AREA	Nº	REV	
P2111	QE	AREA	7002	1	
INGENIERO		Escaló:	P2111	Expedido (Año)	Plano R
		N/A		2111007002	2111.00.70.02
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.					

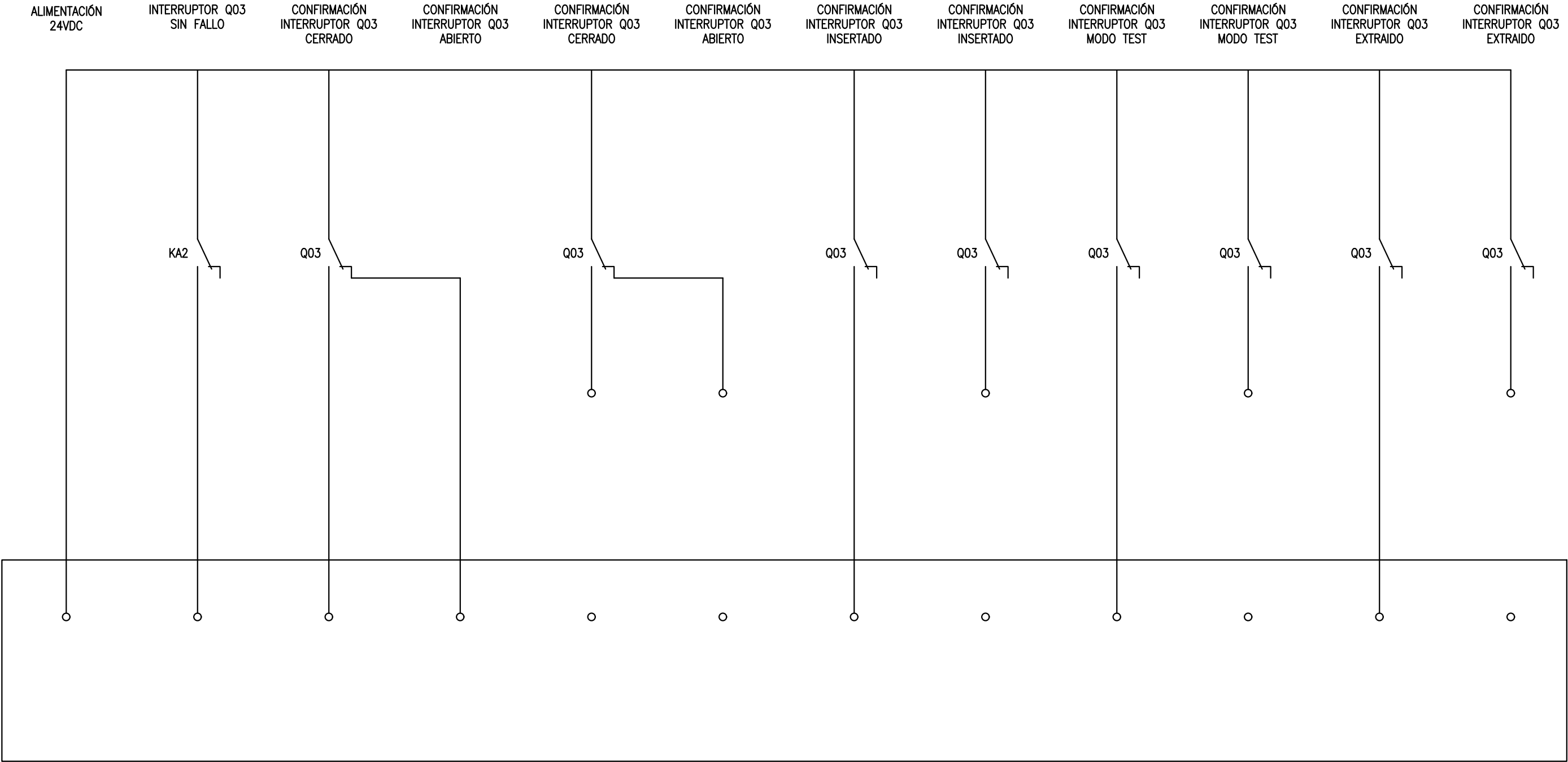
PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



DCS

1	28/10/22	ACTUALIZACIÓN	A.G.M.	S.R.	
0	12/09/22	EMISIÓN	A.G.M.	S.R.	
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTE PLANO INCLUYE LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.					
PROYECTO:					
INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO					
PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO:				
 SIRUSA	ESQUEMA MULTIFILAR MANIOBRA COMPRESORES				
	ESCALA:		N/A	A3	
	NÚMERO PLANO: P2111QE_F7003				
	PROYECTO	TPO	ÁREA	Nº	REV.
P2111		QE	ÁREA	7003	1
INGENIERA	Escaló:	N/A	Expediente:	P2111	
	EXEQUENTE (AÑO)		2111007003	Plano R	2111.00.70.03
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.		A3		1	1

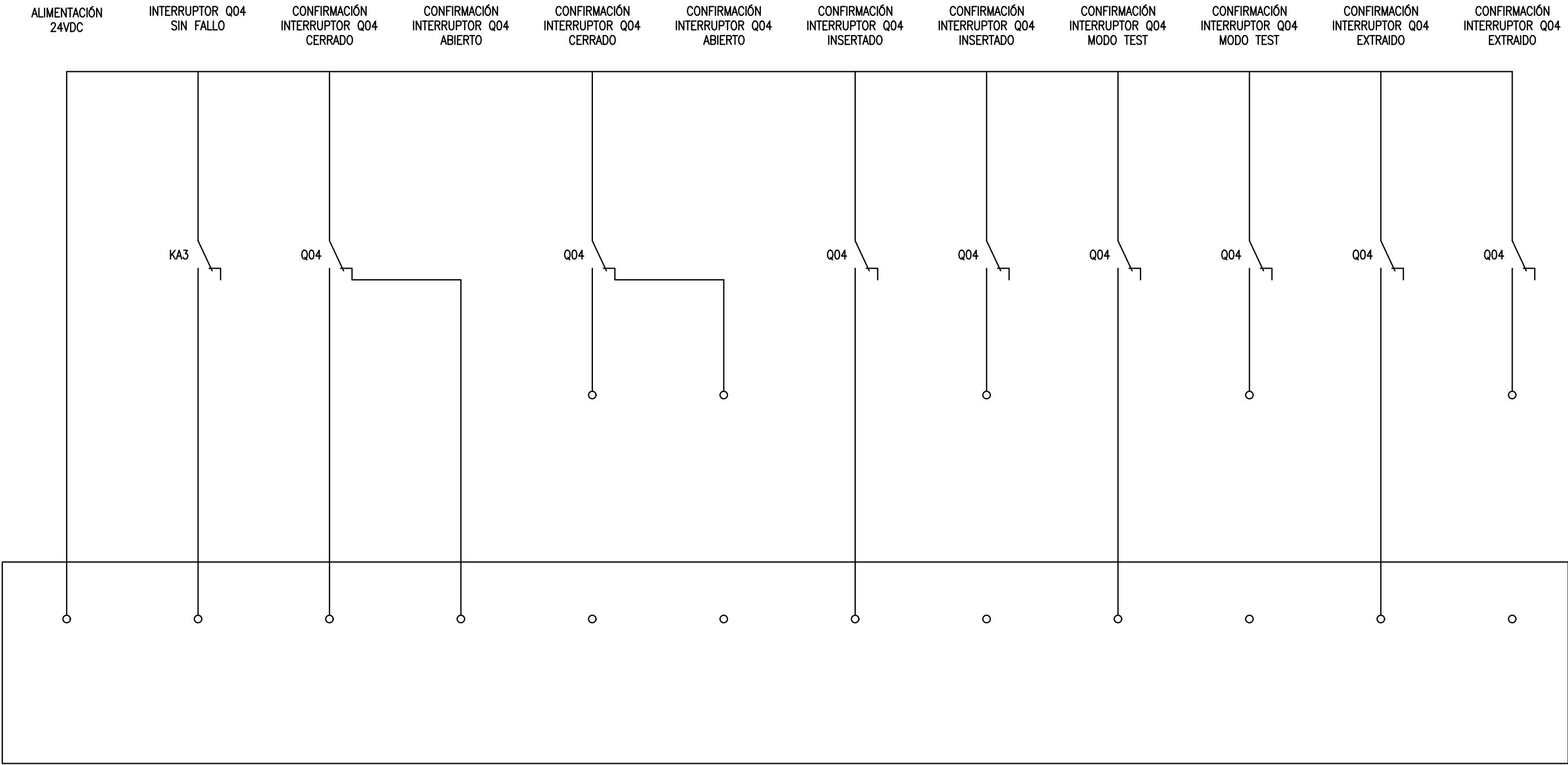
PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



DCS

1	28/10/22	ACTUALIZACIÓN	A.G.M.	S.R.	
0	12/09/22	EMISIÓN	A.G.M.	S.R.	
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTE PLANO INCLUYE LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.					
PROYECTO: INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO					
PROPIEDAD: 	TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO: ESQUEMA MULTIFILAR MANIOBRA COMPRESORES				
			ESCALA: N/A	A3	
			NÚMERO PLANO: P2111QE_F7004		
			PROYECTO: TPO	ÁREA: 7004	REV: 1
			P2111	QE	ÁREA: 7004
INGENIERO: 	Escaló: N/A	Expediente: P2111	EXCELENTE (20)	Plano N° 2111007004	A3 1
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.					

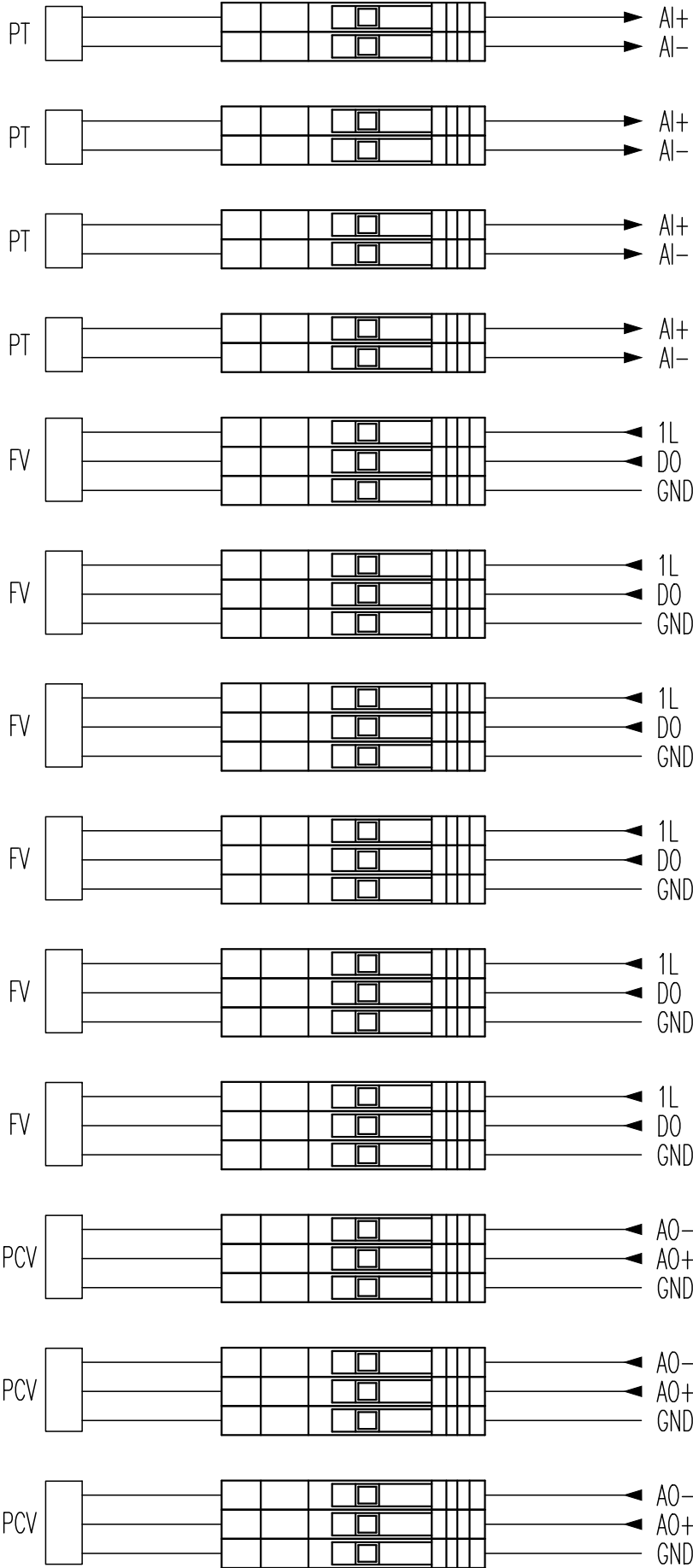
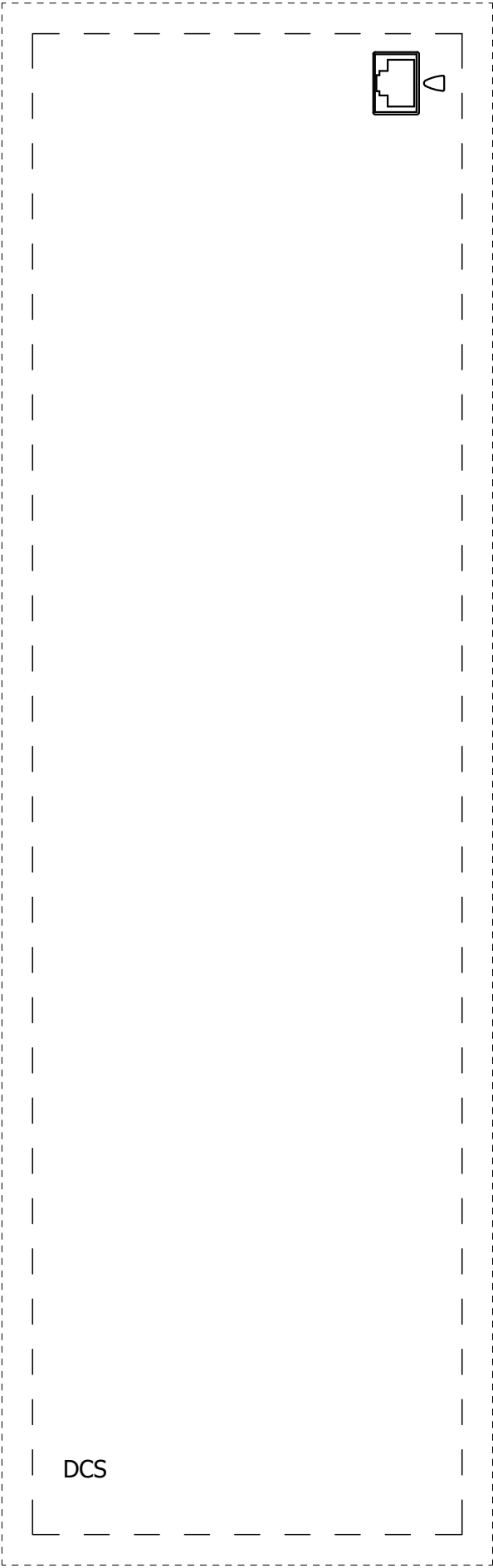
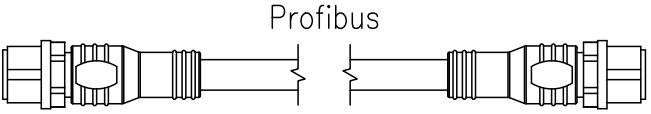
PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



DCS

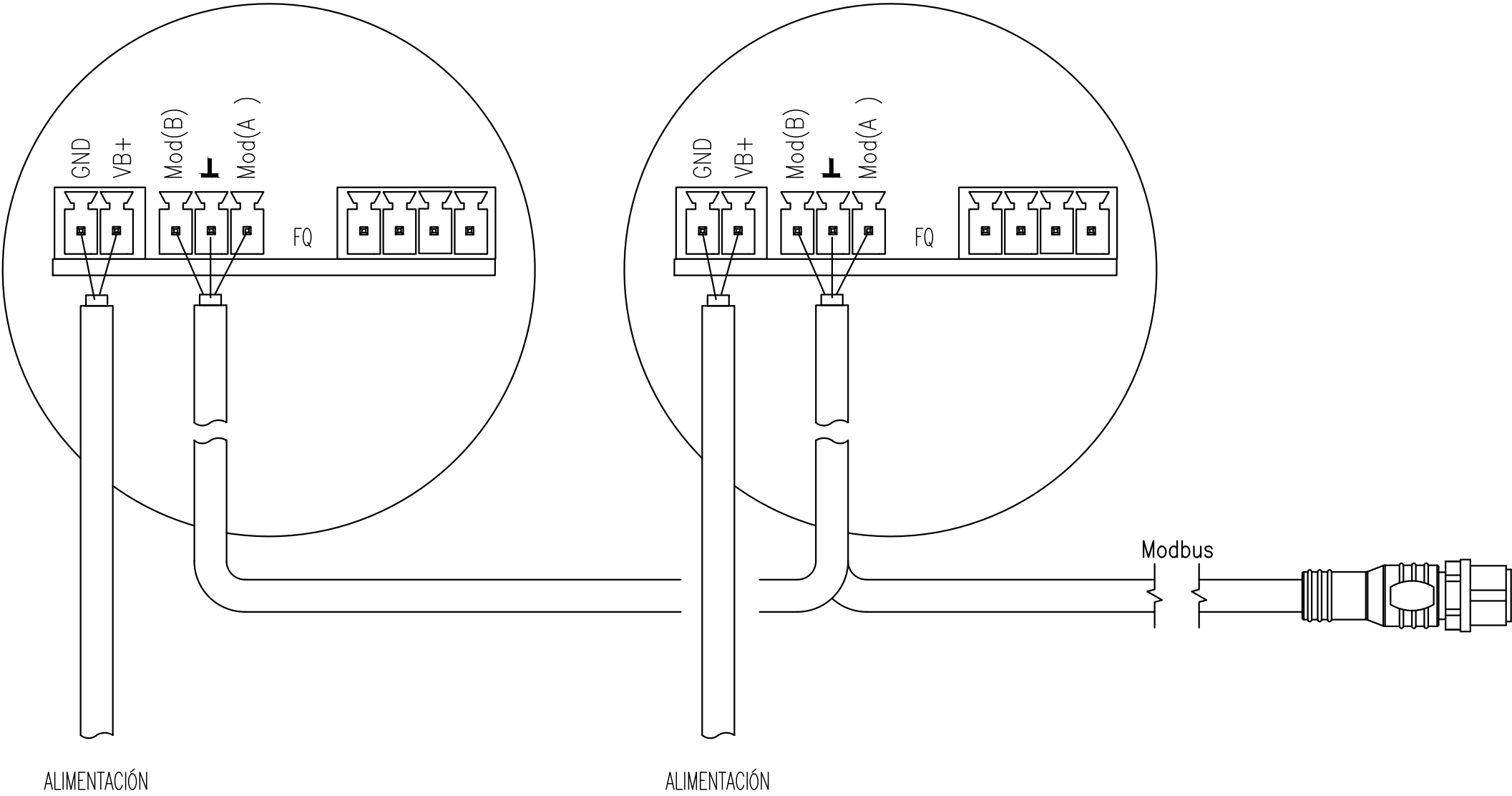
1	28/10/22	ACTUALIZACIÓN	A.G.M.	S.R.	
0	12/09/22	EMISIÓN	A.G.M.	S.R.	
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTE PLANO INCLUIDO LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.					
PROYECTO: INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO					
PROPIEDAD: 	TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO: ESQUEMA MULTIFILAR SECADORES Y PURGADORES				
			ESCALA: N/A	A3	
			NÚMERO PLANO: P2111QE_F7005		
			PROYECTO: P2111	TIPO: QE	ÁREA: 7005
				Nº: 0	REV: 0
INGENIERO: 	Escaló: N/A	Expendedor: P2111	EXCELENTE (200)	Plano N°: 2111.00.70.05	4 0
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.					

PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	

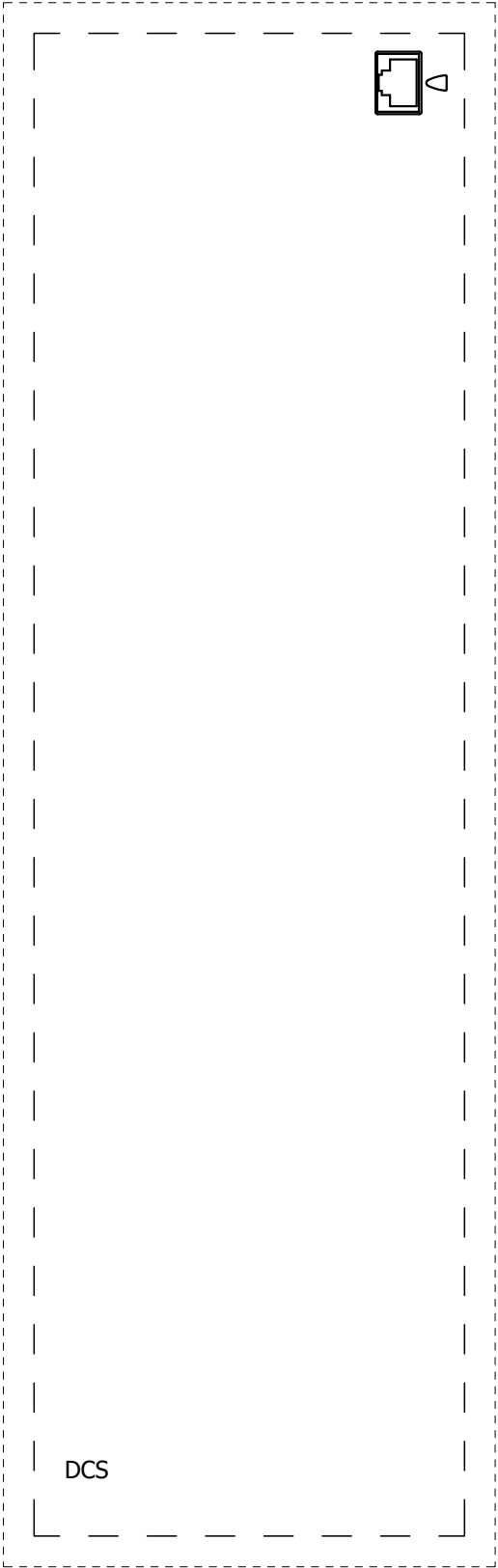


1	28/10/22	ACTUALIZACIÓN	A.G.M.	S.R.	
0	12/09/22	EMISIÓN	A.G.M.	S.R.	
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTE PLANO INCLUIDO LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.					
PROYECTO: INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO					
PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO: SEÑALES SALA COMPRESORES				
					
	ESCALA:		N/A	A3	
	NÚMERO PLANO: P2111GE_F7006				
	PROYECTO	TIPO	ÁREA	Nº	REV
	P2111	GE	ÁREA	7006	0
INGENIERO:	Escrito	Elaborado	EXAMINADO	Plano N°	
	N/A	P2111	2111007006	2111.00.70.06	0
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.					

PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	

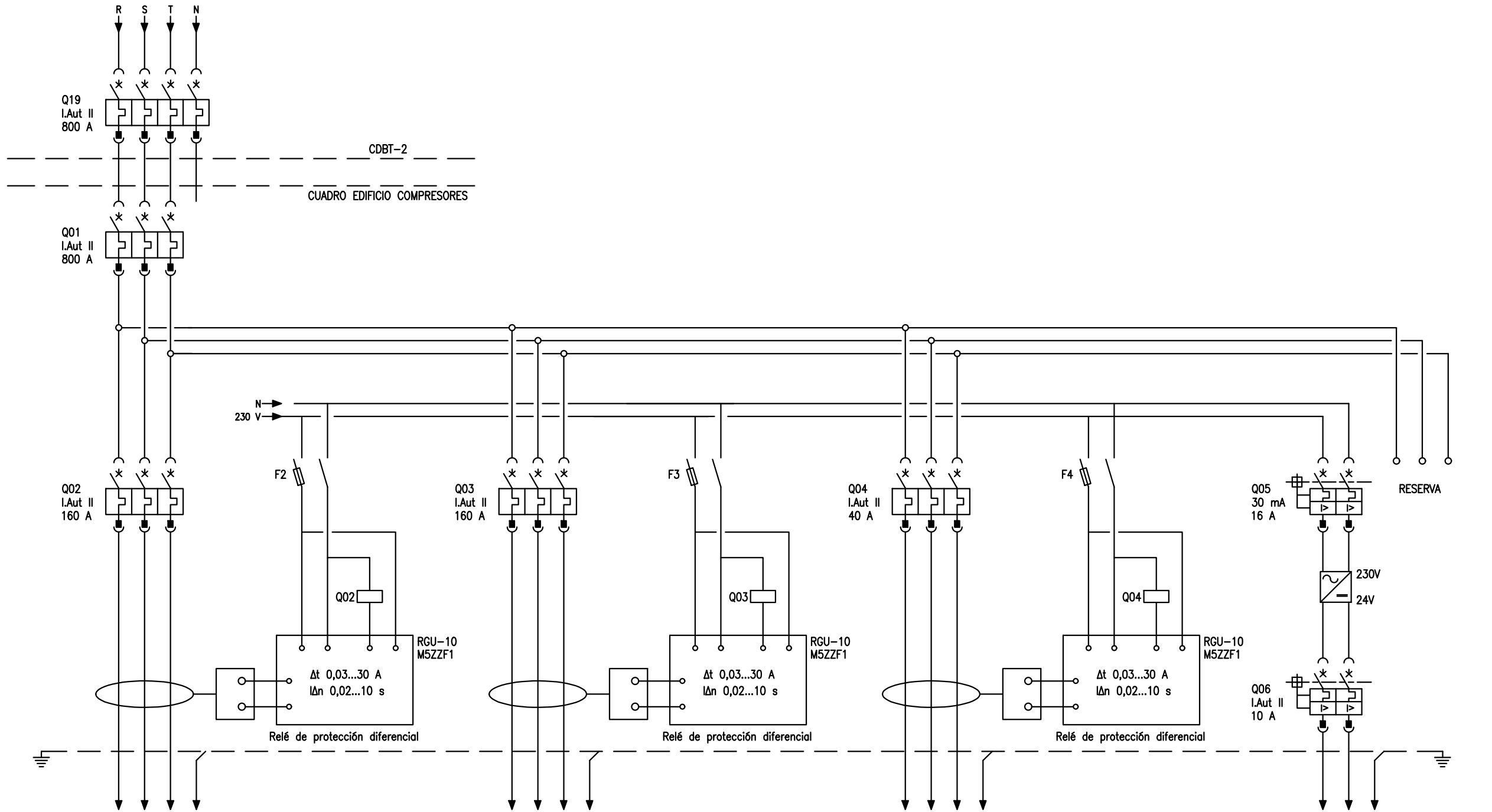


0	28/11/22	EMISIÓN		A.G.M.	S.R.
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN		REALIZADO	REVISADO APROBADO
ESTE PLANO INCLUIDO LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.					
PROYECTO: INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO					
PROPIEDAD: 	TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO: CONEXIÓN CAUDALÍMETROS				
			ESCALA:	N/A	A3
			NÚMERO PLANO: P2111QE_F7007		
			PROYECTO	TIPO	ÁREA Nº REV
			P2111	QE	ÁREA 7007 0
INGENIERA: 	Escudo:	Expendedor:	FECHAS COT.		Plazo N°
		N/A	2111007007		2111.00.70.07 0
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.					



0	25/10/22	EMISIÓN		A.G.M.	S.R.				
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN		REALIZADO	REVISADO	APROBADO			
ESTE PLANO INCLUYE LOS DATOS TÉCNICOS SON PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA EMPRESA.									
PROYECTO:									
INSTALACION AIRE COMPRIMIDO									
PROFESION	TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO: SEÑALES GSA								
						ESCALA	N/A	AS	
						NUMERO PLANO: P2111QE_P7008			
						PROYECTO TIPO	AREA	M	REV
						P21111	QE	AREA	7008
INGENIERIA			Escribo	Credencial	P2111		FOLIO NO	Plano N°	
			N/A		P2111	2111.00.7008	2111.00.70.08		0
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L Y NO PODRA SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACION POR ESCRITO.									

PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



DESCRIPCIÓN	COMPRESOR 1
POTENCIA [KW]	132 KW
SECCIÓN [mm²]	2x(3x120mm2+50mm2)
TENSIÓN	400 V

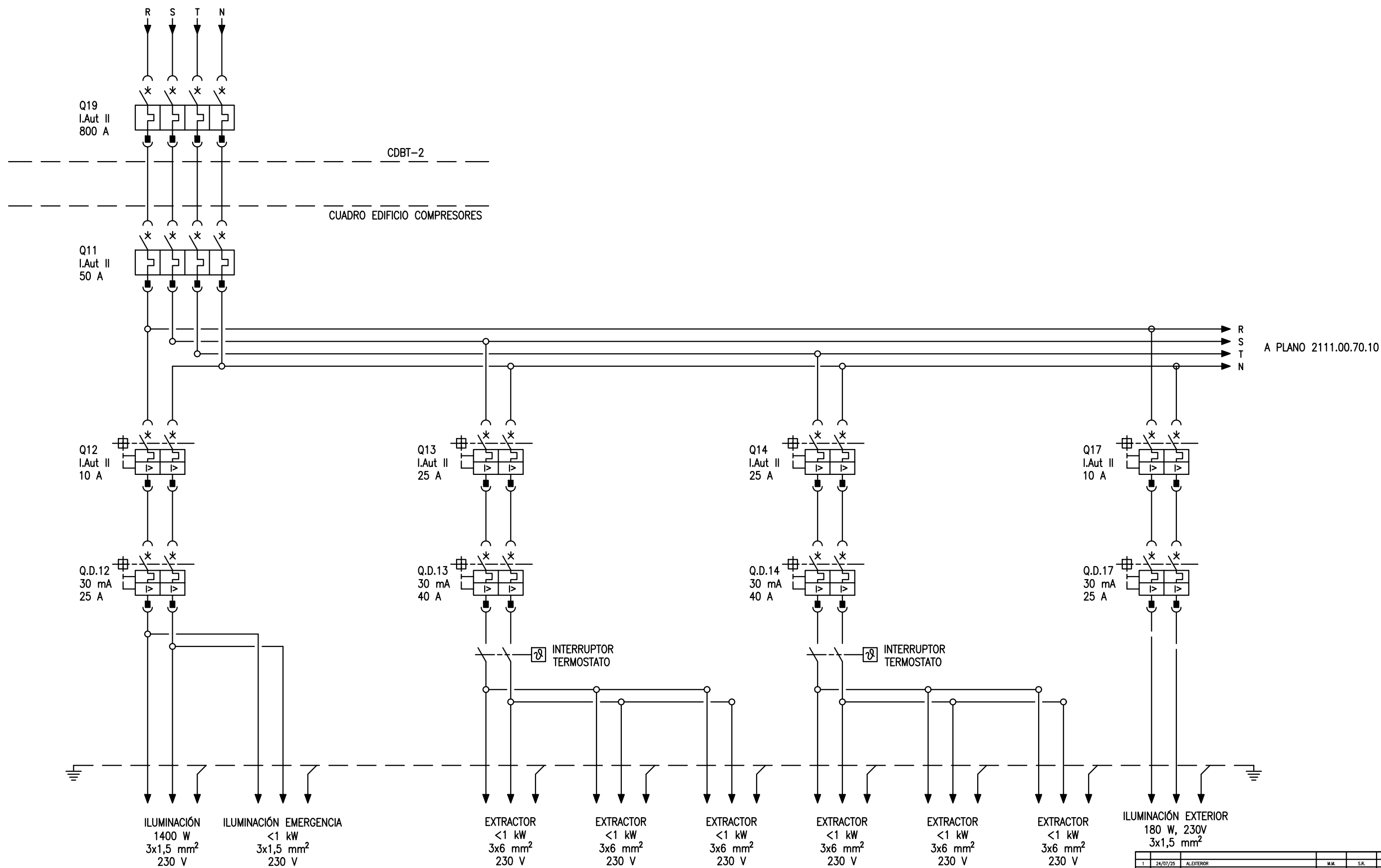
DESCRIPCIÓN	COMPRESOR 2
POTENCIA [KW]	132 KW
SECCIÓN [mm²]	2x(3x120mm2+50mm2)
TENSIÓN	400 V

DESCRIPCIÓN	SECADORES Y PURGADORES
POTENCIA [KW]	23,5 KW
SECCIÓN [mm²]	3x25mm2+25mm2
TENSIÓN	400 V

DESCRIPCIÓN	CAUDALÍMETROS y PASARELAS PROFIBUS
SECCIÓN [mm²]	2x1,5+TTx1,5 mm2
TENSIÓN	24 V

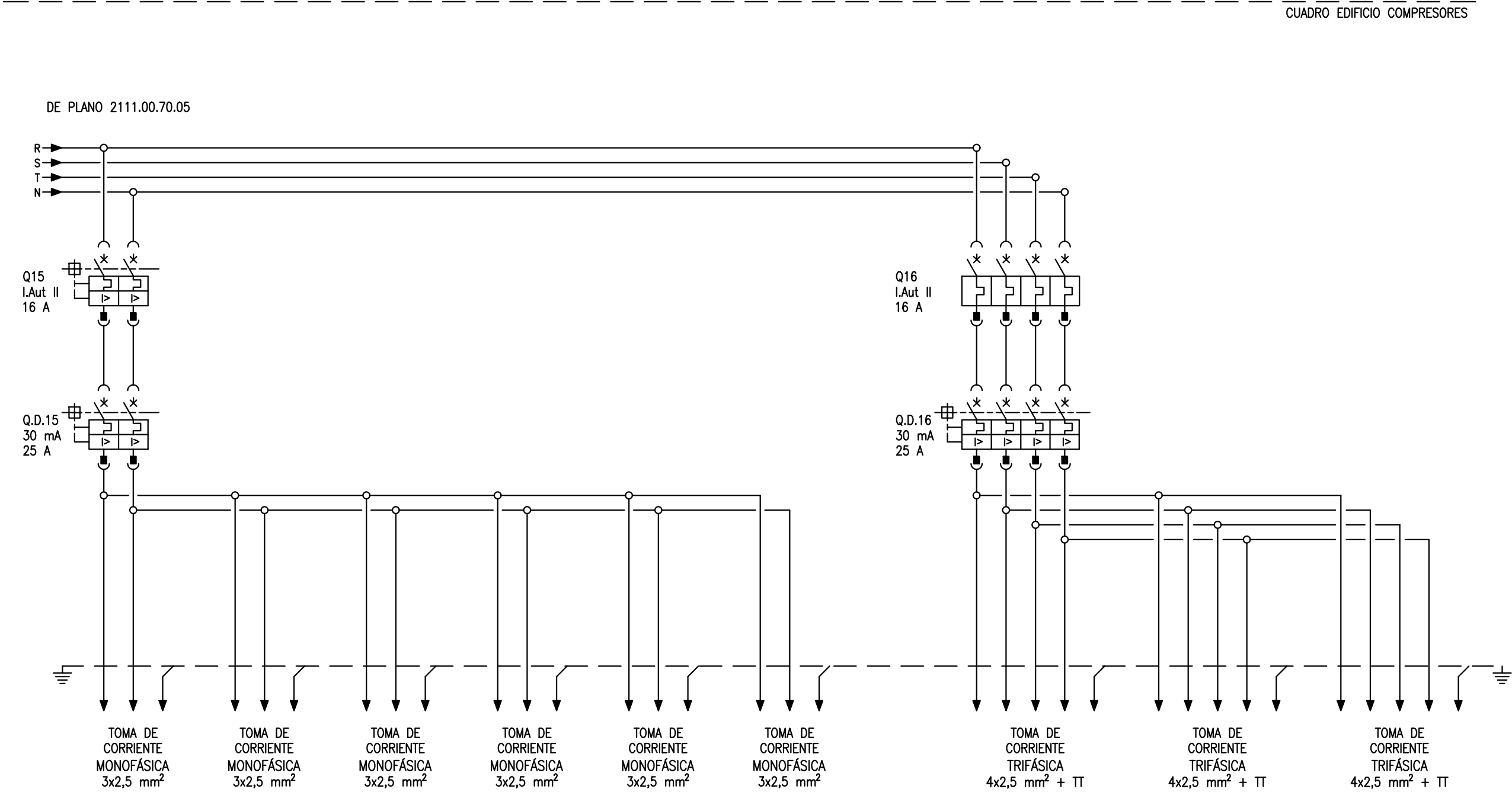
2	13/03/23	AÑADIR_FOTVOLTAICA	M.M.	S.R.	
1	28/10/22	ACTUALIZACIÓN	A.G.M.	S.R.	
0	12/08/22	EMISIÓN	A.G.M.	S.R.	
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTE PLANO INCLUYE LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.					
PROYECTO					
INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO					
PROPIEDAD					
TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO					
ESQUEMA MULTIFILAR CUADRO COMPRESORES					
ESQUEMA					
NÚMERO PLANO: P2111QE_F7001					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					
P2111					
PROYECTO					

PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70



1	24/07/25	ALDITEROR		M.M.	S.R.		
0	12/09/23	EMISIÓN		A.C.M.	S.R.		
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN		REALIZADO	REVISADO	APROBADO	
ESTE PLANO INCLUYE LOS DATOS TÉCNICOS SON PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA EMPRESA.							
PROYECTO:							
INSTALACION AIRE COMPRIENDO							
PROPIEDAD	TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO:						
	ESQUEMA MULTIFILAR CUADRO SALA COMPRESORES						
				ESCALA	N/A	A3	
				NUMERO PLANO: P211106_P7009			
				PROYECTO	TPO	AREA	N
				P2111	01	AREA	7009
				Rev			
INGENIERA			Estado	Ejemplar	FECHA DE COPIA	Plano N°	
	N/A		P2111		211100.7009	2111.00.70.09	
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRA SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACION POR ESCRITO.							
						09	1

PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



CUADRO EDIFICIO COMPRESORES

DE PLANO 2111.00.70.05

0	12/09/22	EMISIÓN		A.G.M.	S.R.
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN		REALIZADO	REVISADO
ESTE PLANO INCLUIDO LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.					
PROYECTO:					
INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO					
PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO:				
SIRUSA	ESQUEMA MULTIFILAR CUADRO SALA COMPRESORES				
	ESCALA: N/A A3				
NÚMERO PLANO: P2111QE_F7010					
PROYECTO	TIPO	ÁREA	Nº	REV	
P2111	QE	ÁREA	7010	0	
DISEÑADA POR: NEWTON		Escaló:	P2111	EXISTENTE (AÑO):	Plano N°
2111007010		N/A		2111007010	7010
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.					

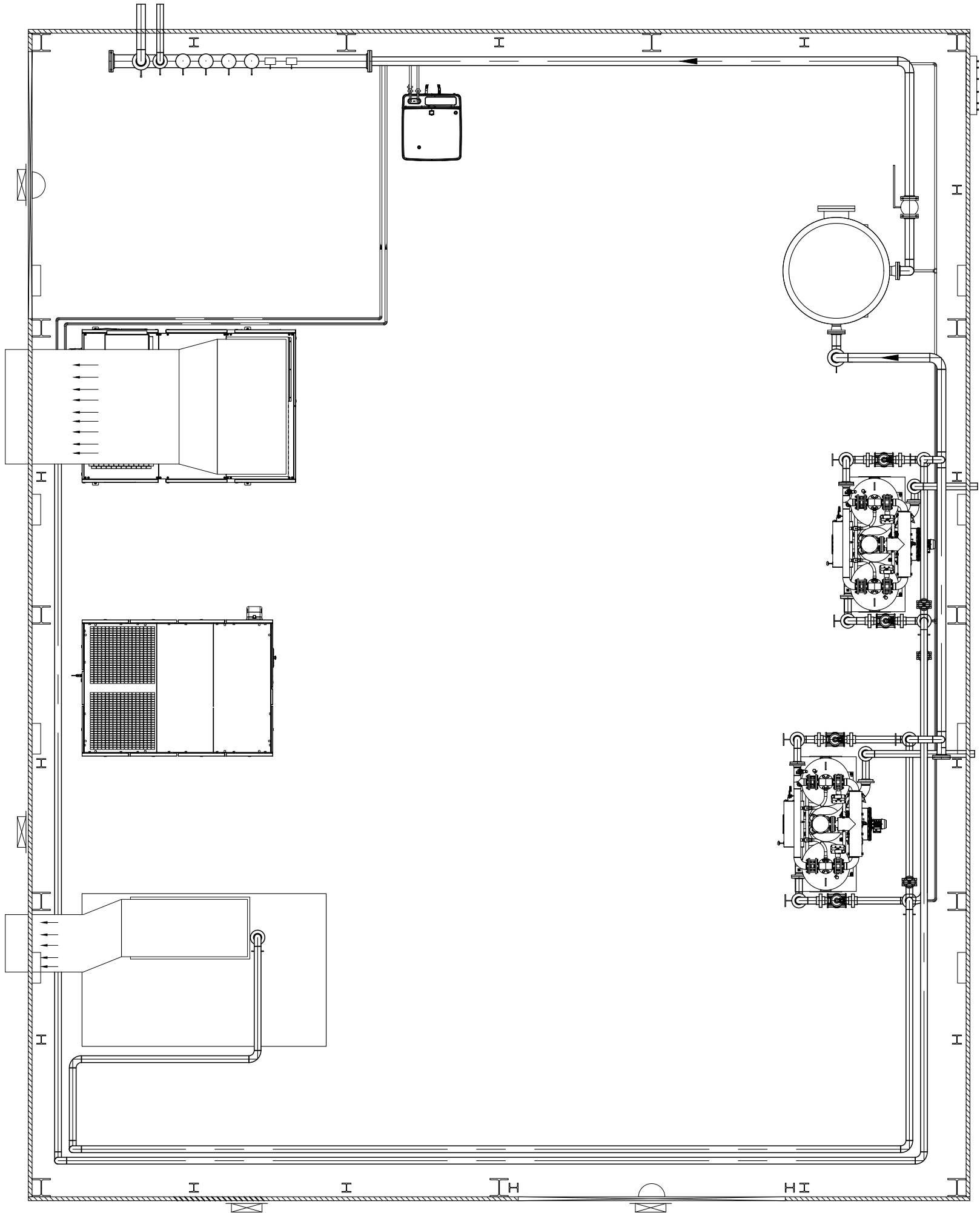
This technical schematic illustrates the layout of a mechanical room. The diagram features several key components and systems:

- Structural Elements:** The room is defined by a thick black line representing the walls. Structural steel beams are indicated by 'I' symbols along the top and bottom edges.
- Equipment and Units:**
 - A large rectangular unit, possibly a furnace or boiler, is located on the left side, with arrows indicating airflow or fluid flow.
 - Below it is a smaller unit with a grid-like pattern, likely a filter or heat exchanger.
 - On the right side, there are two complex units with multiple circular components, possibly compressors or pumps.
 - A large circular tank or storage vessel is positioned near the top right.
- Piping and Ductwork:** A network of lines represents the piping and ductwork connecting the various units. Arrows indicate the direction of flow.
- Annotations:** Red circles and rectangles highlight specific areas of interest, such as door locations or equipment footprints.

 FOCO PROYECTOR LED 4000 K

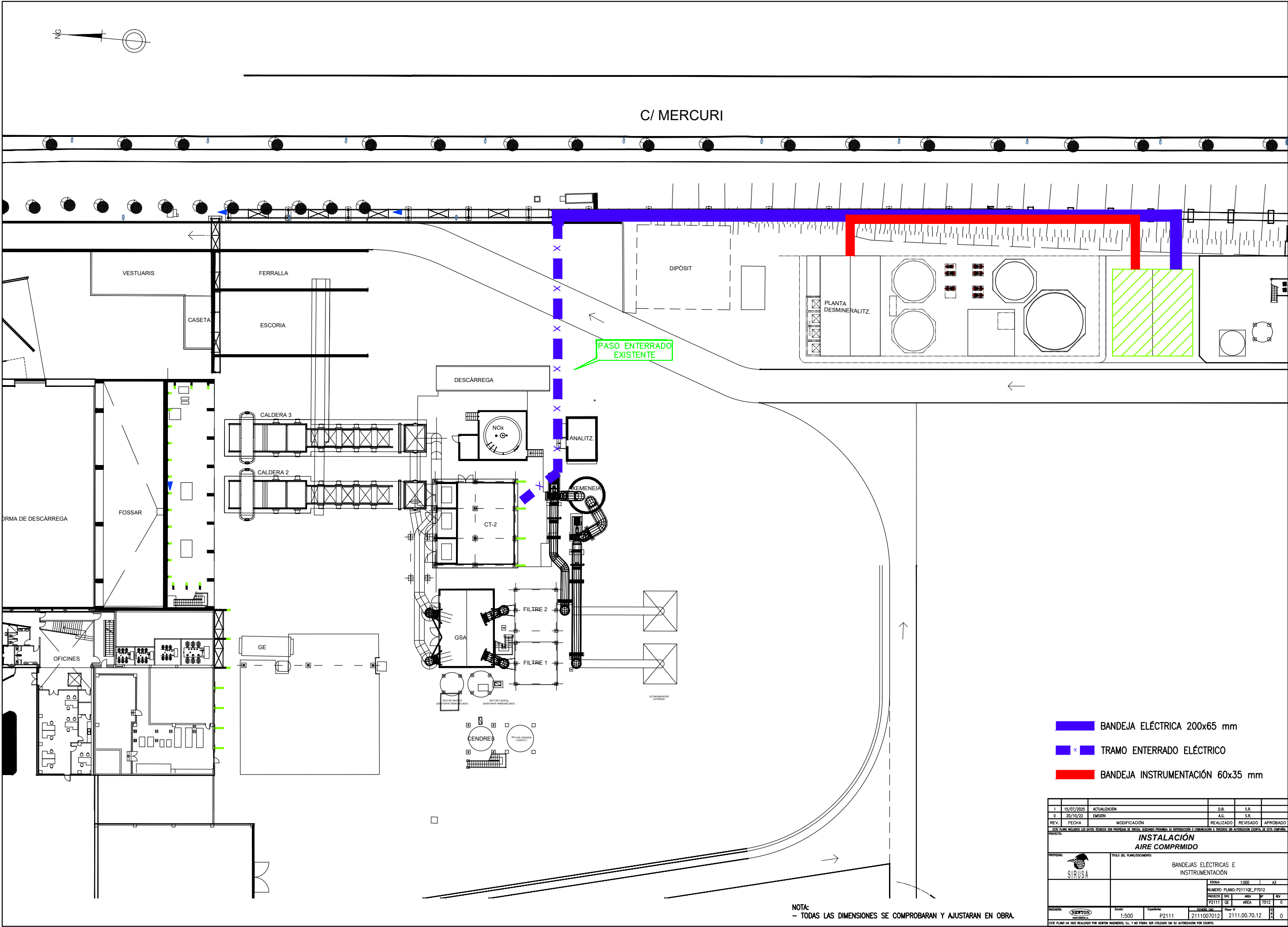
 ILUMINACIÓN EMERGENCIA

PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



		FOCO EXTERIOR LED 4000 K			
		FOCO PROYECTOR LED 4000 K			
		ILUMINACIÓN EMERGENCIA			
1	24/07/2025	ASADOR_FOCO_EXTERIOR	M.M.	S.R.	
0	12/09/22	EMISIÓN	A.G.M.	S.R.	
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTE PLANO INCLUIDO LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPÓSITO DE SERVIDA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMUNICACIÓN A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.					
PROYECTO:					
INSTALACIÓN					
AIRE COMPRIMIDO					
PROPIEDAD:		TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO			
		PLANO DISTRIBUCIÓN ILUMINACIÓN			
		ESCALA:		N/A	A3
		NÚMERO PLANO: P2111GE_P7001			
		PROYECTO	TIPO	ÁREA	Nº
		P2111	OE	ÁREA	7011
					1
INGENIERO:		Escrito:	N/A	Expediente:	P2111
				EXISTENTE (C.M.)	Plano R
				2111007011	2111.00.70.11
					1
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.					

PLOTEADO	
1	0.15
2	0.15
3	0.70
4	0.20
5	0.50
6	0.20
7	0.30
8	0.50
9	0.15
11	0.30
31	0.20
51	0.20
71	0.15
91	0.15
111	0.20
131	0.15
151	0.20
171	0.30
191	0.50
211	0.70
1:75	



- BANDEJA ELÉCTRICA 200x65 mm
- TRAMO ENTERRADO ELÉCTRICO
- BANDEJA INSTRUMENTACIÓN 60x35 mm

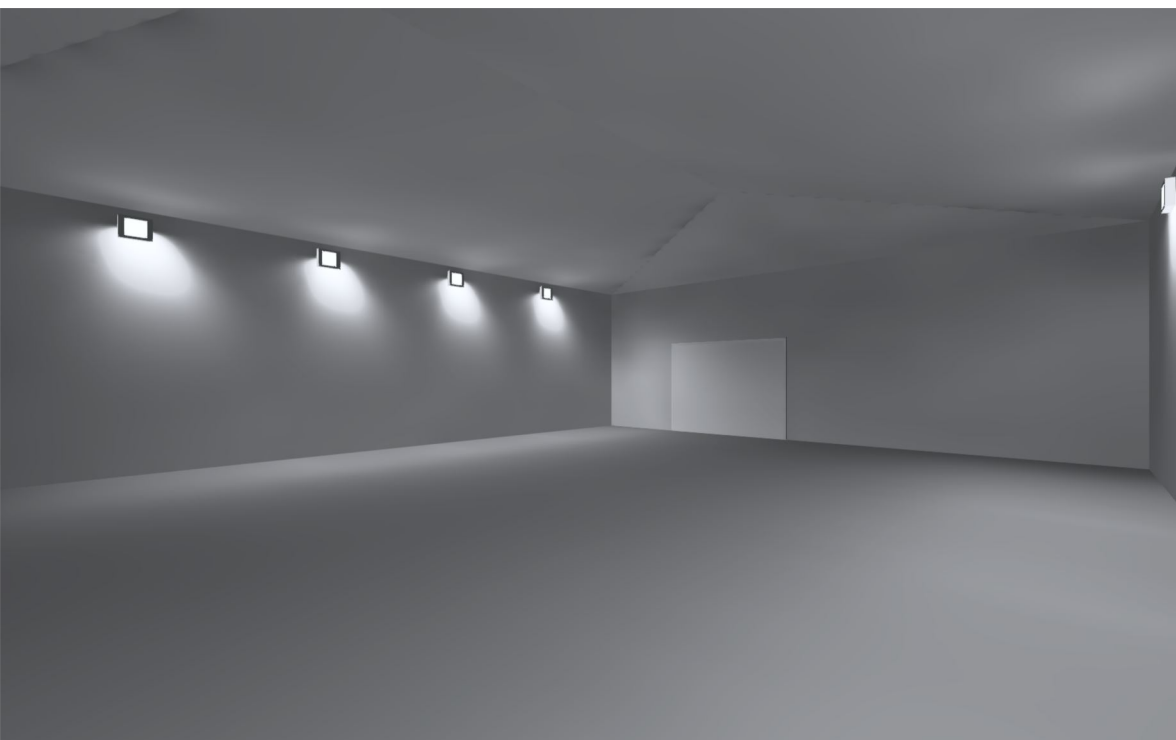
1	15/07/2025	ACTUALIZACIÓN	D.B.	S.R.	
0	20/10/22	EMISIÓN	A.G.	S.R.	
REV.	FECHA	MODIFICACIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTE PLANO MANTIENE LOS DATOS TÉCNICOS SIN PROPIEDAD DE SIRUSA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COMERCIALIZACIÓN SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ESTA COMPAÑÍA.					
PROYECTO: INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO					
PROPIEDAD: 	TÍTULO DEL PLANO/DOCUMENTO: BANDEJAS ELÉCTRICAS E INSTRUMENTACIÓN				
	ESCALA: 1:500				A3
	NUMERO PLANO: P2111OE_P7012				
	PROYECTO: P2111	BO: OE	AREA: 7012	Nº: 0	
INGENIERO: 	Escala: 1:500	Expediente: P2111	Expediente: 2111007012	Plan nº: 2111.00.70.12	0
ESTE PLANO HA SIDO REALIZADO POR NEWTON INGENIEROS, S.L. Y NO PODRÁ SER UTILIZADO SIN SU AUTORIZACIÓN POR ESCRITO.					

ESTUDIO LUMINICO

REUBICACIÓN Y DISEÑO **RED DE AIRE COMPRIMIDO**



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS, S.A.
(SIRUSA)**



Project 0 sirusa

Preliminary remarks

Notes on planning:

The energy consumption quantities do not take into account light scenes and their dimming levels.

Content

Cover page	1
Preliminary remarks	2
Content	3
Description	4
Luminaire list	5

Product data sheets

EAE AYDINLATMA A.Ş. - PROLİT V.3 (1x PRL 176Z 57SC00 AS 21K8 V.3)	6
---	---

Site 1

Building 1

Luminaire list	7
----------------------	---

Site 1 - Building 1

Storey 1

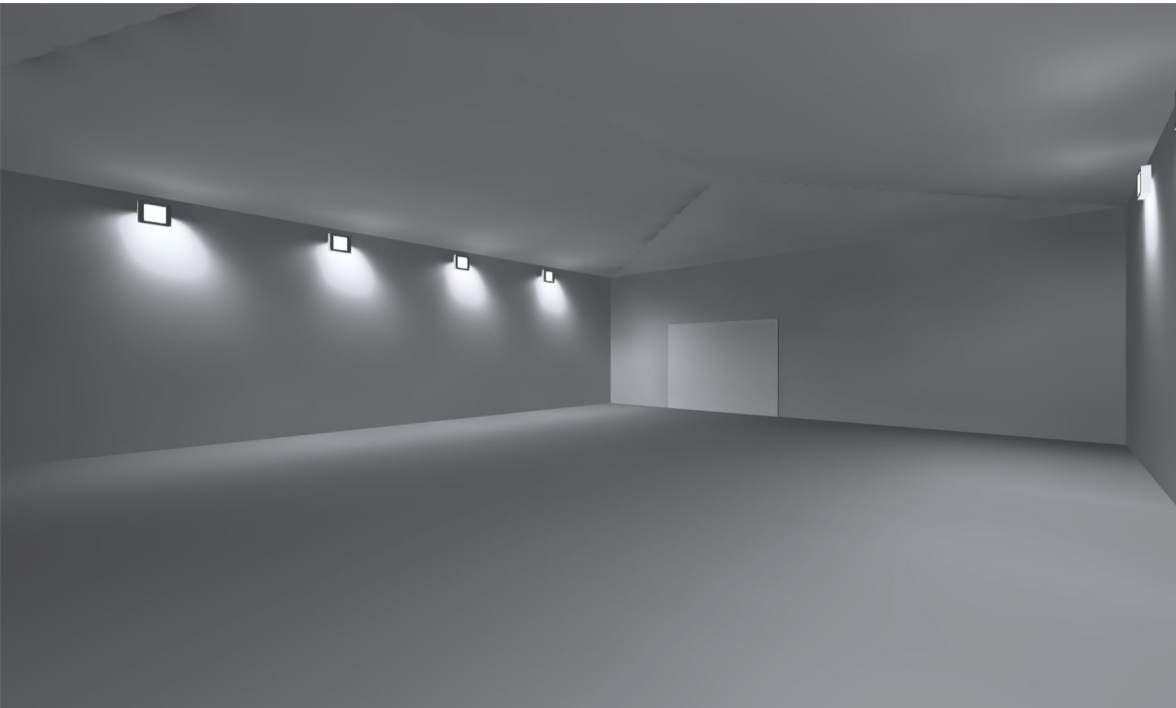
Room List / Light scene 1	8
Luminaire list	10
Calculation objects / Light scene 1	11

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Room 1

Summary / Light scene 1	13
Luminaire layout plan	15
Luminaire list	17
Calculation objects / Light scene 1	18
Working plane (Room 1) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive)	20

Glossary	21
----------------	----



Description

Luminaire list

 Φ_{total}

174552 lm

 P_{total}

1362.4 W

Luminous efficacy

128.1 lm/W

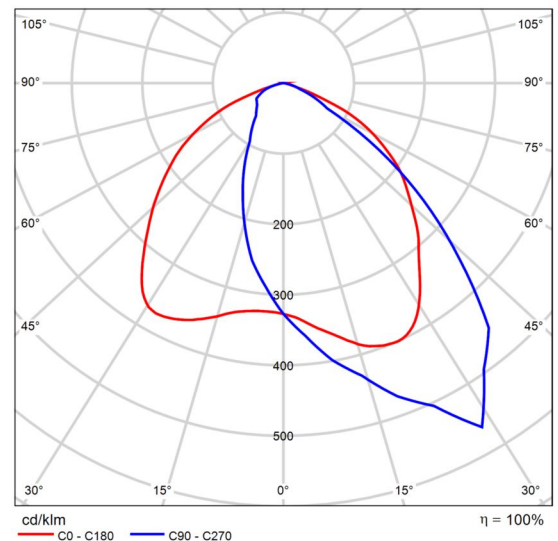
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
8	EAE	3177028	PROLIT V.3	170.3 W	21819 lm	128.1 lm/W

Product data sheet

EAE - PROLIT V.3



Article No.	3177028
P	170.3 W
Φ_{Lamp}	21842 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	21819 lm
η	99.90 %
Luminous efficacy	128.1 lm/W
CCT	5700 K
CRI	80



Polar LDC

Prolit has been updated. Thanks to its gently designed new housing and high efficient electronic infrastructure, Prolit V.3 offers lumen packages for many different application areas as well as choice of wide range optics. With the efficacy up to 146lm/W, it provides high energy saving. It is perfect for the replacement of conventional and low efficient lighting systems.

Housing: Aluminium injection housing

Diffuser: Tempered glass with serigraphy

Optic: 22° lens / 32° lens / 57° lens / 99° lens / Asymmetric lens

Power: 102 W / 150 W / 176 W / 206 W

Light Source: Power LED

Input Voltage: 220 - 240V AC

IP: IP66

CRI: >70

Installation: Floor Mounted

Building 1

Luminaire list Φ_{total}

174552 lm

 P_{total}

1362.4 W

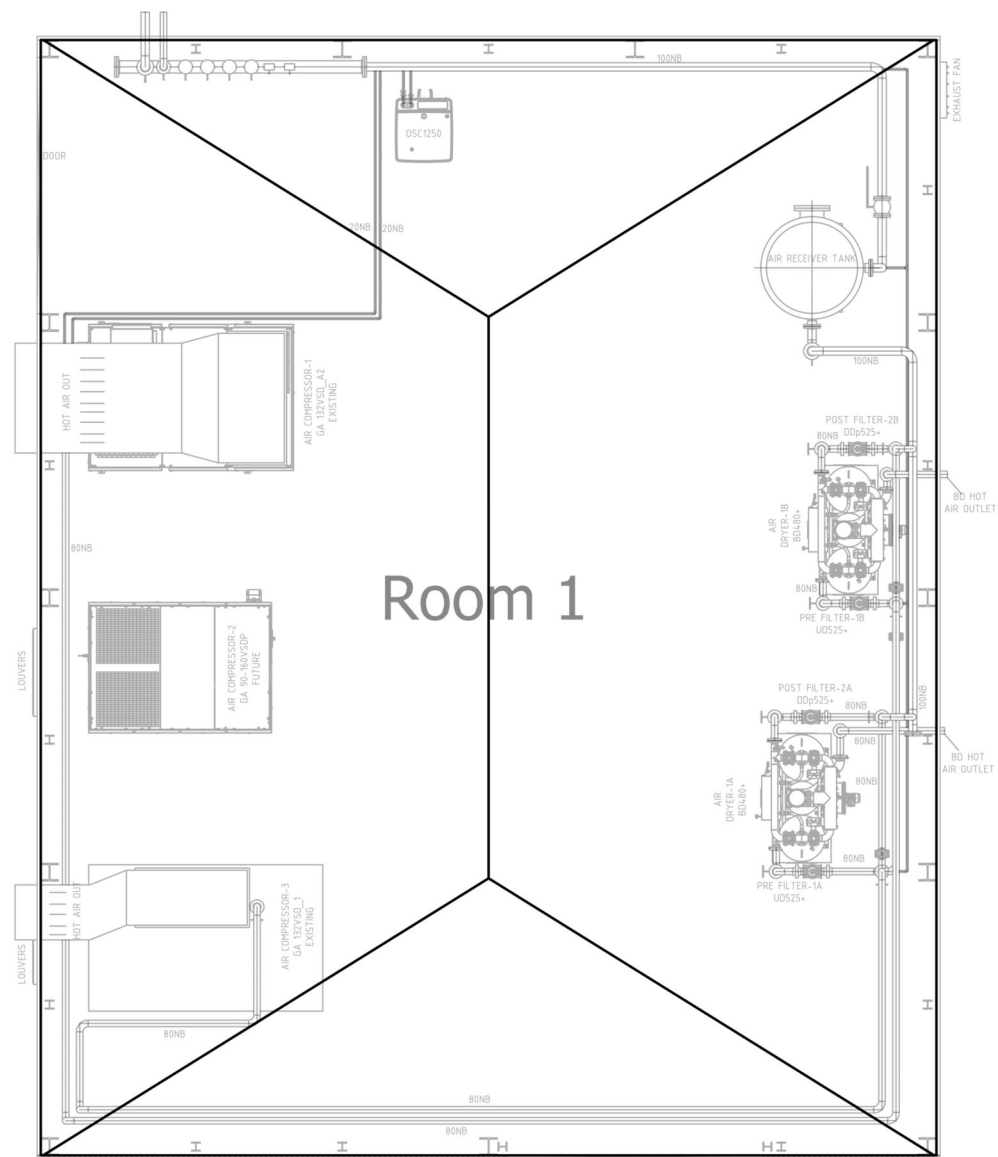
Luminous efficacy

128.1 lm/W

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
8	EAE	3177028	PROLIT V.3	170.3 W	21819 lm	128.1 lm/W

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Room List



Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Room List

Room 1

 P_{total}

1362.4 W

 A_{Room} 186.54 m²

Lighting power density

7.30 W/m² = 1.55 W/m²/100 lx (Room) $\bar{E}_{\text{perpendicular (Working plane)}}$

470 lx

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	$\Phi_{\text{Luminaire}}$
8	EAE	3177028	PROLIT V.3	170.3 W	21819 lm

Building 1 · Storey 1

Luminaire list Φ_{total}

174552 lm

 P_{total}

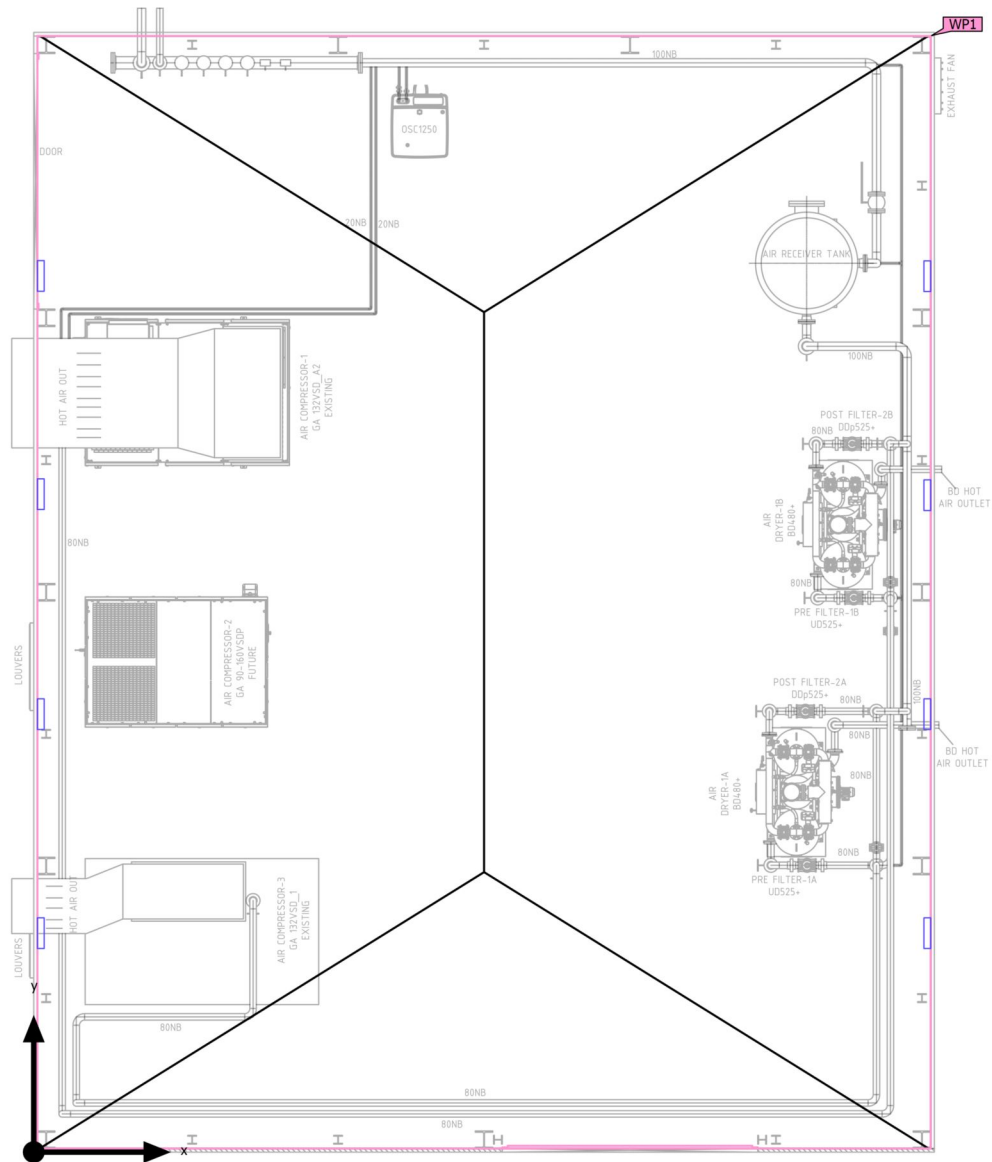
1362.4 W

Luminous efficacy

128.1 lm/W

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
8	EAE	3177028	PROLIT V.3	170.3 W	21819 lm	128.1 lm/W

Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Calculation objects

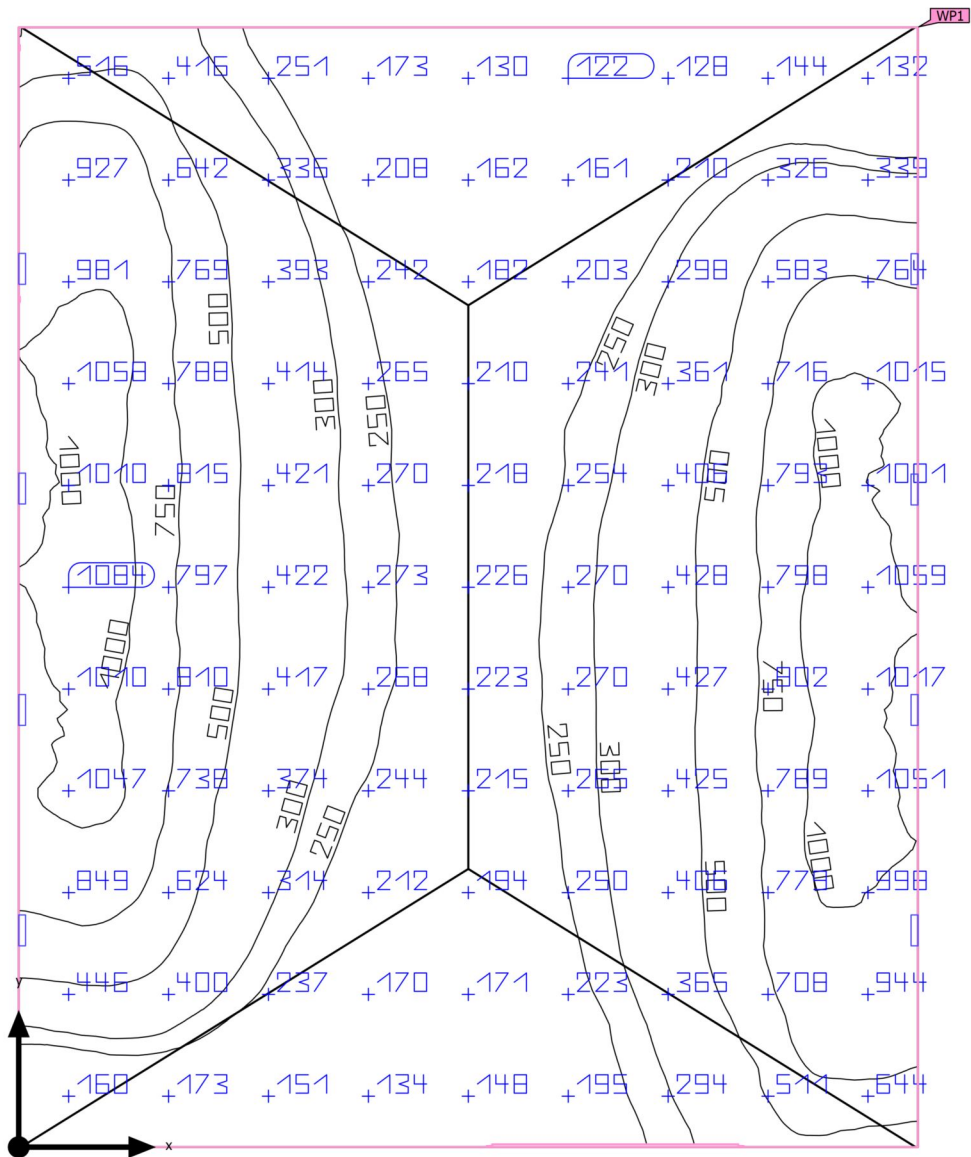
Building 1 · Storey 1 (Light scene 1)

Calculation objects

Working planes

Properties	$\bar{E}$ (Target)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Index
Working plane (Room 1) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	470 lx (≥ 500 lx) ✗	109 lx	1100 lx	0.23	0.099	WP1

Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Summary

Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	470 lx	≥ 500 lx	✗	WP1
	g_1	0.23	-	-	WP1
Consumption values	Consumption	3750 kWh/a	max. 6550 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	7.30 W/m ²	-	-	
		1.55 W/m ² /100 lx	-	-	

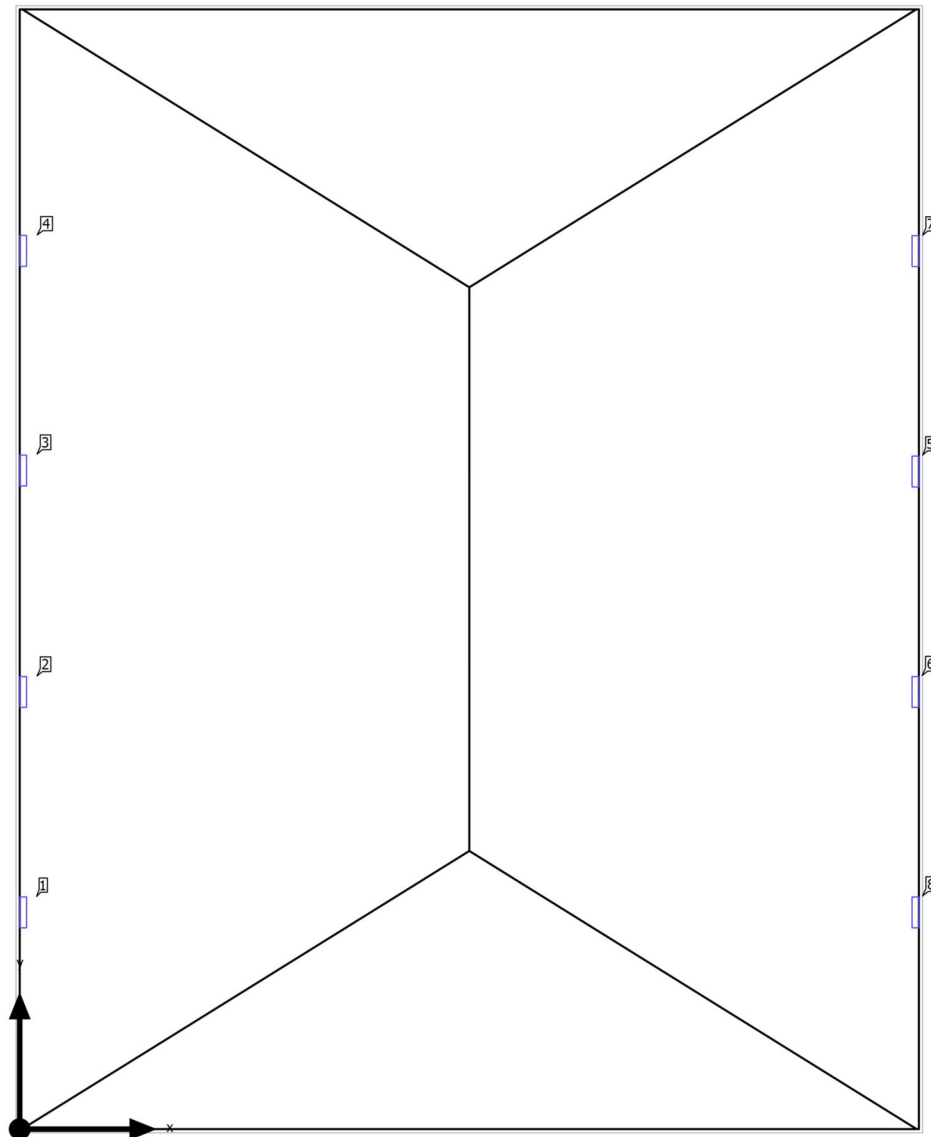
Utilisation profile: DIALux presetting, Standard (office)

Luminaire list

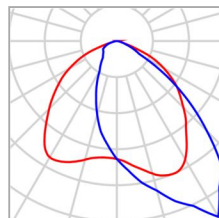
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
8	EAE	3177028	PROLIT V.3	170.3 W	21819 lm	128.1 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Room 1

Luminaire layout plan



Building 1 · Storey 1 · Room 1

Luminaire layout plan

Manufacturer	EAE	P	170.3 W
Article No.	3177028	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	21819 lm
Article name	PROLIT V.3		
Fitting	1x PRL 176Z 57SC00 AS 21K8 V.3		

Individual luminaires

X	Y	Mounting height	Luminaire
0.000 m	2.950 m	4.000 m	1
0.000 m	5.950 m	4.000 m	2
0.000 m	8.964 m	4.000 m	3
0.000 m	11.953 m	4.000 m	4
12.240 m	8.950 m	4.000 m	5
12.240 m	5.950 m	4.000 m	6
12.240 m	11.950 m	4.000 m	7
12.240 m	2.950 m	4.000 m	8

Building 1 · Storey 1 · Room 1

Luminaire list Φ_{total}

174552 lm

 P_{total}

1362.4 W

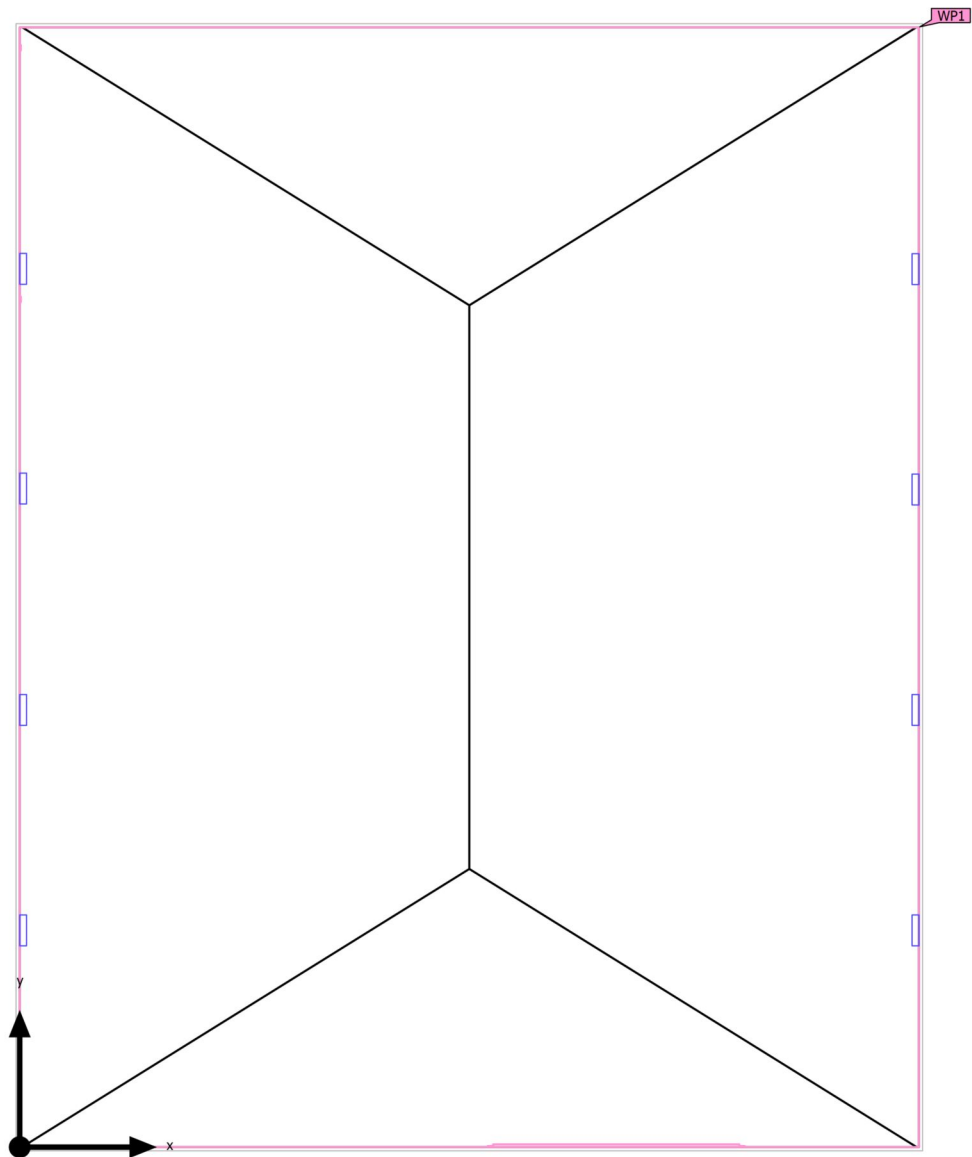
Luminous efficacy

128.1 lm/W

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
8	EAE	3177028	PROLIT V.3	170.3 W	21819 lm	128.1 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Calculation objects



Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

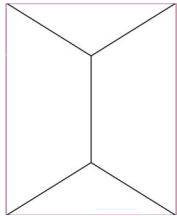
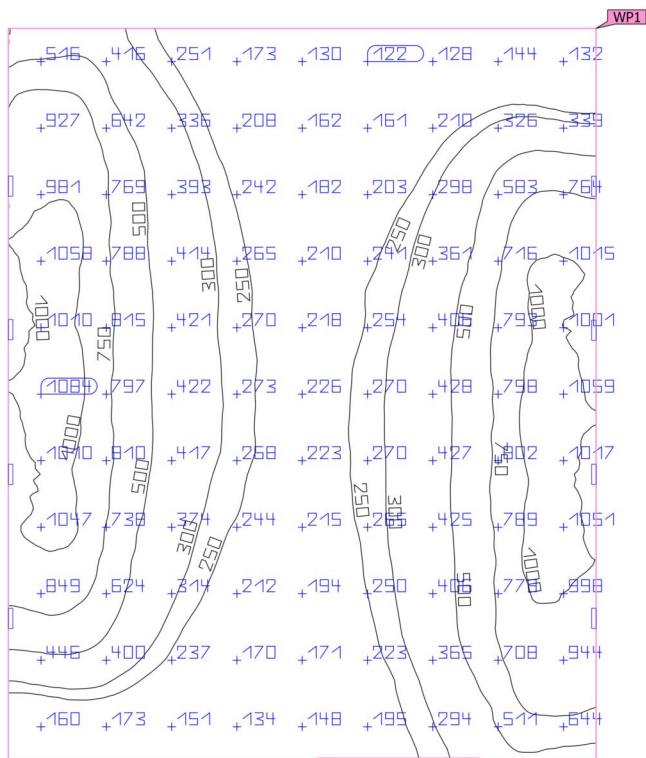
Calculation objects

Working planes

Properties	$\bar{E}$ (Target)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Index
Working plane (Room 1) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	470 lx (≥ 500 lx) ✗	109 lx	1100 lx	0.23	0.099	WP1

Utilisation profile: DIALux presetting, Standard (office)

Building 1 · Storey 1 · Room 1 (Light scene 1)

Working plane (Room 1)

Properties	$\bar{E}$ (Target)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Index
Working plane (Room 1)	470 lx	109 lx	1100 lx	0.23	0.099	WP1
Perpendicular illuminance (adaptive)	(≥ 500 lx)					
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	✗					

Utilisation profile: DIALux presetting, Standard (office)

Glossary

A

A	Formula symbol for a surface in the geometry
---	--

B

Background area	The background area borders the direct ambient area according to DIN EN 12464-1 and reaches up to the borders of the room. In larger rooms, the background area is at least 3 m wide. It is located horizontally at floor level.
-----------------	--

C

CCT	<p>(Engl. correlated colour temperature) Body temperature of a thermal radiator which serves to describe its light colour. Unit: Kelvin [K]. The lesser the numerical value the redder; the greater the numerical value the bluer the light colour. The colour temperature of gas-discharge lamps and semi-conductors are termed "correlated colour temperature" in contrast to the colour temperature of thermal radiators.</p> <p>Allocation of the light colours to the colour temperature ranges acc. to EN 12464-1:</p> <p>Light colour - colour temperature [K] warm white (ww) < 3,300 K neutral white (nw) ≥ 3,300 – 5,300 K daylight white (dw) > 5,300 K</p>
-----	--

Clearance height	The designation for the distance between upper edge of the floor and bottom edge of the ceiling (in the completely furnished status of room).
------------------	---

CRI	<p>(Engl. colour rendering index) Designation for the colour rendering index of a luminaire or a lamp acc. to DIN 6169: 1976 or CIE 13.3: 1995.</p> <p>The general colour rendering index Ra (or CRI) is a dimensionless figure that describes the quality of a white light source in regards to its similarity with the remission spectra of defined 8 test colours (see DIN 6169 or CIE 1974) to a reference light source.</p>
-----	---

D

Daylight factor	<p>Ratio of the illuminance achieved solely by daylight incidence at a point in the inside to the horizontal illuminance in the outer area under an unobstructed sky.</p> <p>Formula symbol: D (Engl. daylight factor) Unit: %</p>
-----------------	---

Glossary

Daylight quotient effective area	A calculation surface within which the daylight quotient is calculated.
<hr/>	
E	
Eta (η)	<p>(light output ratio)</p> <p>The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed.</p> <p>Unit: %</p>
<hr/>	
G	
g_1	<p>Often also U_o (Engl. overall uniformity)</p> <p>Designates the overall uniformity of the illuminance on a surface. It is the quotient from E_{min} to $\bar{E}$ and is required, for instance, in standards for illumination of workstations.</p>
<hr/>	
g_2	<p>Actually it designates the "non-uniformity" of the illuminance on a surface. It is the quotient of E_{min} to E_{max} and is generally only relevant for certifying the emergency lighting acc. to EN 1838.</p>
<hr/>	
I	
Illuminance	<p>Describes the ratio of the luminous flux that strikes a certain surface to the size of this surface ($lm/m^2 = lx$). The illuminance is not tied to an object surface. It can be determined anywhere in space (inside or outside). The illuminance is not a product feature because it is a recipient value. Luxometers are used for measuring.</p> <p>Unit: Lux</p> <p>Abbreviation: lx</p> <p>Formula symbol: E</p>
<hr/>	
Illuminance, adaptive	<p>For the determining of the middle adaptive illuminance on a surface, this is rastered "adaptively". In the area of large illuminance differences within the surface, the raster is subdivided finer; within lesser differences, a rougher classification is made.</p>
<hr/>	
Illuminance, horizontal	<p>Illuminance that is calculated or measured on a horizontal (level) surface (this can be for example a table top or the floor). The horizontal illuminance is usually identified by the formula letter E_h.</p>
<hr/>	
Illuminance, perpendicular	<p>Illuminance that is calculated or measured plumb-vertical to a surface. This needs to be taken into account for tilted surfaces. If the surface is horizontal or vertical, then there is no difference between the perpendicular and the horizontal or vertical illuminance.</p>
<hr/>	

Glossary

Illuminance, vertical	<p>Illuminance that is calculated or measured on a vertical surface (this can be for example the front of some shelves). The vertical illuminance is usually identified by the formula letter E_v.</p>
<hr/>	
L	
LENI	<p>(Engl. lighting energy numeric indicator) Lighting energy numeric indicator acc. to EN 15193</p> <p>Unit: kWh/m² year</p>
<hr/>	
LLMF	<p>(Engl. lamp lumen maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp flux maintenance factor that takes the luminous flux reduction into account of a luminaire or an LED module in the course of the operating time. The lamp flux maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no luminous flux reduction existing).</p>
<hr/>	
LMF	<p>(Engl. luminaire maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Luminaire maintenance factor that takes the soiling into account of the luminaire in the course of the operating time. The luminaire maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).</p>
<hr/>	
LSF	<p>(Engl. lamp survival factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp survival factor that takes the total failure into account of a luminaire in the course of the operating time. The lamp survival factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no failures existing within the time concerned or prompt replacement after the failure).</p>
<hr/>	
Luminance	<p>Dimension for the "brightness impression" that the human eye has of a surface. The surface itself can emit light thereby or light striking it can be reflected (emitter value). It is the only photometric value that the human eye can perceive.</p> <p>Unit: Candela per square metre Abbreviation: cd/m² Formula symbol: L</p>
<hr/>	
Luminous efficacy	<p>Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W.</p> <p>This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).</p>
<hr/>	

Glossary

Luminous flux	<p>Dimension for the total light output that is emitted from one light source in all directions. It is thus an "emitter value" that specifies the entire emitting output. The luminous flux of a light source can only be determined in a laboratory. A difference is made between the lamp or LED module luminous flux and the luminaire luminous flux.</p> <p>Unit: Lumen Abbreviation: lm Formula symbol: Φ</p>
Luminous intensity	<p>Describes the intensity of the light in a certain direction (emitter value). The luminous intensity is a matter of the luminous flux Φ that is emitted in a certain spherical angle Ω. The radiation characteristics of a light source are presented graphically in a light distribution curve (LDC). The luminous intensity is an SI base unit.</p> <p>Unit: Candela Abbreviation: cd Formula symbol: I</p>
M	
Maintenance factor	See MF
MF	<p>(Engl. maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Maintenance factor as decimal number between 0 and 1 that describes the ratio of the new value of a photometric planning parameter (e.g. of the illuminance) to a maintenance value after a certain time. The maintenance factor takes into account the soiling of luminaires and rooms as well as the luminous flux reduction and the failure of light sources. The maintenance factor is taken into account either overall or determined in detail acc. to CIE 97: 2005 by the formula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.</p>
P	
P	<p>(Engl. power) Electric power consumption</p> <p>Unit: watt Abbreviation: W</p>
R	
Reflection factor	<p>The reflection factor of a surface describes how much of the striking light is reflected back. The reflection factor is defined by the colour of the surface.</p>

Glossary

RMF	(Engl. room maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Room maintenance factor that takes the soiling into account of the space encompassing surfaces in the course of the operating time. The room maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).
<hr/>	
S	
Surrounding area	The ambient area directly borders the area of the visual task and should be planned with a width of at least 0.5 m according to DIN EN 12464-1. It is at the same height as the area of the visual task.
<hr/>	
U	
UGR (max)	(unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces.
<hr/>	
UGR observer	Calculation point in the room, for the DIALux the UGR value is determined. The location and height of the calculation point should correspond to the typical observer position (position and eye level of the user).
<hr/>	
V	
Visual task area	The area that is needed for carrying out the visual task in accordance with DIN EN 12464-1. The height corresponds with the height at which the visual task is executed.
<hr/>	
W	
Wall zone	Circumferential area between working plane and walls which is not taken into account for the calculation.
<hr/>	
Working plane	Virtual measuring or calculation surface at the height of the visual task that generally follows the room geometry. The working plane may also feature a wall zone.
<hr/>	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

REUBICACIÓN Y DISEÑO RED DE AIRE COMPRIMIDO



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS S.A.
(SIRUSA)**

ÍNDICE

MEMORIA

1. OBJETO
2. NORMATIVA
3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA
 - 3.1 Descripción de la obra
 - 3.2 Plazo de ejecución de la obra
 - 3.3 Interferencias y servicios afectados
 - 3.4 Descripción de los procesos
4. DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS Y DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN
 - 4.1 Riesgos profesionales
 - 4.1.1 Demoliciones
 - 4.1.2 Movimiento de tierras y urbanización.
 - 4.1.3 Cimientos y fosos.
 - 4.1.4 Estructuras metálicas y de hormigón.
 - 4.1.5 Instalaciones en general.
 - 4.1.6 Montaje de equipos mecánicos.
 - 4.1.7 Soldadura y oxicorte.
 - 4.1.8 Radiografiado de soldaduras.
 - 4.1.9 Maniobra de piezas pesadas.
 - 4.1.10 Instalación eléctrica
 - 4.1.11 Pruebas de presión y puesta en marcha.
 - 4.1.12 Pintura.
 - 4.2 Riesgo de daños a terceros
 - 4.3 Permisos de trabajo
 - 4.4 Contaminación medioambiental
5. INSTALACIONES PROVISIONALES
 - 5.1 Instalación eléctrica
 - 5.2 Instalación contra incendios
 - 5.3 Instalación de fontanería
 - 5.4 Instalación de teléfono
 - 5.5 Instalación de alcantarillado
 - 5.6 Instalaciones sanitarias
6. MAQUINARIA
 - 6.1 Equipos de soldadura y oxicorte
 - 6.2 Maquinaria de elevación
 - 6.3 Máquinas herramienta
 - 6.4 Herramientas manuales

7. MEDIOS AUXILIARES
8. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES PREVENTIVAS
 - 8.1 Planificación de los trabajos a realizar y recursos considerados en cada fase
 - 8.2 Organigrama preventivo/ejecutivo del Contratista/s, para el Proyecto
 - 8.3 Carta de nombramiento de Técnicos de Prevención
 - 8.4 Parte de Iniciación de Trabajos.

PLIEGO DE CONDICIONES

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN
2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN
 - 2.1 Protecciones personales
 - 2.2 Protecciones colectivas
3. SERVICIO DE PREVENCIÓN
 - 3.1 Servicio técnico de seguridad y salud
 - 3.2 Servicio médico
4. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD
5. INSTALACIONES MÉDICAS
6. INSTALACIONES DE OBRA
7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
8. PLANIFICACIÓN Y ACTIVIDADES PREVENTIVAS
 - 8.1 Plan de información y actividades informativas
 - 8.2 Plan de formación y actividades formativas.
 - 8.3 Plan de vigilancia de la salud de los trabajadores
 - 8.4 Notificación de Mutuas de Accidentes de Trabajo
 - 8.5 Notificación frente a accidentes, investigación y análisis
 - 8.6 Plan de Emergencia
 - 8.7 Entrega de Equipos de Protección Individual.
9. CONTROL DE LA ACTUACIÓN PREVENTIVA
 - 9.1 Plan de inspecciones programadas de seguridad

PUESTA EN PRÁCTICA, SEGUIMIENTO y CONTROL

HOJAS DE VALORACIÓN DE RIESGOS

ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Estudio de Seguridad y Salud

MEMORIA

REUBICACIÓN Y DISEÑO

RED DE AIRE COMPRIMIDO



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS S.A.
(SIRUSA)**

1. **OBJETO**

El estudio de Seguridad y Salud, analiza los principales peligros y riesgos de accidente, derivados de los trabajos que se ejecutarán durante la construcción de la obra e instalaciones de referencia, y establece las previsiones y actuaciones básicas para su prevención y protección, así como las condiciones higiénicas y sanitarias de las dependencias preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá como guía a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, o del Coordinador de Seguridad en su caso, de acuerdo con el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción; y el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE 29 de mayo) que añade una disposición adicional única por la que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción y que exige en dichas obras la presencia de recursos preventivos.

2. **NORMATIVA**

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. (Ley 31/1995 de 8/11/95).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. (R.D. 39/1997 de 17/1/1997) Normas de desarrollo. Orden 27/6/1997.
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. (R.D. 1627/1997 de 24/10/1997) y Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización y salud en el trabajo (R.D. 485/1997 de 14/4/1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/1997 de 14/4/1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad en la manipulación de cargas (R.D. 487/1997 de 14/4/1997).
- Utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (R.D. 773/1997 de 30/5/1997).
- Utilización de los equipos de trabajo. (R.D. 1215/1997 de 18/7/1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad frente al riesgo eléctrico (R.D. 614/2001 de 21/6/2001).
- Instalación eléctrica. (D. 2413/1973 de 20/9/1973) (Capítulo VI de la OGSHT. Orden de 9/3/1971).
- Aparatos elevadores. (R.D. 2291/1985 de 8/11/1985, Reglamento aparatos elevadores), (O.M 25/6/88 ITC-MIE-AEM-2 Grúas torre), (R.D. 2370/1996 ITC-MIE-AEM-4 Grúas autopropulsadas).
- Máquinas. (R.D. 1435/1992 de 27/11/1992. Modificado por R.D. 56/1995 de 20/1/1995)
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción. (Mayo 1992)

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

LA MANCOMUNITAT D'INCINERACIÓ DE RESIDUS URBANS DEL CAMP DE TARRAGONA, en adelante la MANCOMUNITAT, entidad propietaria de la planta incineradora, fue constituida el año 1987 y forman parte los ayuntamientos de Cambrils, Constantí, La Canonja, Reus, Salou, Tarragona, Valls y Vila-seca.

SIRUSA (SERVEI D'INCINERACIÓ DE RESIDUS SÓLIDS URBANS, SA) es la empresa explotadora de las instalaciones y pertenece en un 95% a la MANCOMUNITAT y en un 50/o ala empresa pública AVANQ SA, que es una sociedad del grupo de la Generalitat de Catalunya. La planta de SIRUSA está dedicada al tratamiento de residuos sólidos urbanos situado en el Polígono Industrial de Riu Clar de Tarragona, concretamente en la calle del Coure nº8.

El proyecto se ejecutará a fin de “construir y resituar el edificio para compresores, el tendido y conexión de tuberías con las instalaciones existentes mediante racks de tuberías aéreos y pasos o soportes visitables y aéreos, y la reorganización y ampliación de las instalaciones para el servicios de aire comprimido existentes”.

3.2 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución de la obra se estima en CUATRO meses, y el número máximo de trabajadores estimados en base a los estudios de planteamiento de ejecución de la obra, podrá alcanzar la cifra de QUINCE operarios, en periodos punta, trabajando simultáneamente.

3.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Las interferencias de trabajo serán evitadas a través una correcta coordinación por Planta, Dirección de Obra y las empresas externas.

Las empresas externas evitaran siempre la afectación de sus trabajos a terceros (trabajos en la misma vertical, soldaduras, corte con radial,...), siendo estos otras contratas o personal de la planta, empleando todos los medios técnicos, protecciones colectivas para evitarlo. En caso de incompatibilidad de trabajos la dirección de obra decidirá el trabajo que se efectúa primero.

Permisos de trabajo

Para la realización de los trabajos, se tramitarán los correspondientes permisos, previa la solicitud del Contratista, según las Normas internas de la Propiedad/es.

Tráfico

En los trabajos que provoquen interferencias con el paso de vehículos, se señalizará y acotará adecuadamente la zona de obra y se desviará la circulación de vehículos adecuadamente.

Deberán cumplir todas las normas de circulación. Esta prohibido exceder los 20 km/h. Se remarca la utilización del cinturón de seguridad.

3.4 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

Por las condiciones de la obra, se han agrupado los diferentes trabajos en apartados de características parecidas y que serán:

DEMOLICIONES.
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y URBANIZACIÓN.
CIMENTOS Y FOSOS.
ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE HORMIGÓN.
INSTALACIONES EN GENERAL.
MONTAJE DE EQUIPOS MECÁNICOS.
SOLDADURA Y OXICORTE.
RADIOGRAFIADO DE SOLDADURAS.
MONTAJE EQUIPOS PESADOS.
INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
MONTAJE DE TUBERÍAS Y BRAZOS.
MONTAJE DE SERVICIOS AUXILIARES.
PRUEBAS DE PRESIÓN Y PUESTA EN MARCHA.
PINTURA.

4. DEFINICIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN

4.1 RIESGOS PROFESIONALES

4.1.1 DEMOLICIONES

Trabajos

- Apuntalamiento de partes predeterminadas
- Anulación de servicios afectados
- Medidas para evitar la alteración de la estabilidad de construcciones próximas o adyacentes
- Eliminación de elementos frágiles, cortantes o quebradizos
- Instalación de elementos auxiliares como conductos y/o tolvas para conducir escombros a la zona de carga
- Instalación de andamios

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caída, desprendimiento o hundimiento de elementos fijos, objetos, o escombros.
- Ambiente pulverulento.
- Choques y atropellos causados por el equipo móvil.
- Golpes, cortes y heridas en pies y manos principalmente
- Electrocuci3nes en el desmantelamiento de instalaciones existentes

Normas básicas de seguridad

- Andamios bien sujetos con barandillas de 90 cm., barra intermedia y rodapié.
- Proteger a los operarios en sus desplazamientos verticales superiores a dos metros mediante barandillas o equipos de protección anticaída según las posibilidades.
- Prohibir que los operarios se sitúen sobre elementos a demoler.
- Realizar una retirada de escombros periódica de manera que se impida la circulación de personas y vehículos por encima. Tener especial atención en la recogida de vidrios, objetos cortantes o punzantes.
- Proteger la caída de escombros sobre personal situado a niveles inferiores mediante redes o materiales de resistencia suficiente.
- Controlar la correcta sujeción de cargas transportadas verticalmente.
- Regar periódicamente la zona de demolición para evitar la generación de polvo.
- Las máquinas eléctricas utilizadas deberán ser de doble aislamiento y se deberá comprobar el correcto estado de los cables eléctricos.

Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo.
- Mascarilla antipolvo.
- Arnés de seguridad que permita una caída máxima de 1.5 metros sujeto a estructuras sólidas y estables.

- Guantes de cuero de protección mecánica
- Gafas de seguridad de protección mecánica
- Calzado de seguridad con plantilla y puntera reforzada

Protecciones colectivas

- Acotar la zona de posible caída de elementos procedentes de la demolición.
- Señalización y abalanzamiento de las zonas de tránsito de vehículos y máquinas.
- Instalación de marquesinas o viseras para proteger las zonas de acceso, paso y vías públicas.
- Limitar claramente las zonas de acopio.

4.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y URBANIZACIÓN

Trabajos

- Excavación de tierras y posterior carga, con palas mecánicas; así como desmontes, rellenos y nivelación con medios mecánicos.
- Formación de espacios para zapatas, zanjas y pozos utilizando maquinaria.
- Entibación de pozos y zanjas de altura superior a 1,30 m.

Riesgos más frecuentes

- Choques y atropellos causados por el equipo móvil.
- Vuelcos de las máquinas y vehículos.
- Caídas desde las máquinas o desde el mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Desprendimientos de tierras.

Normas básicas de seguridad

- Extremar el control en las paredes excavadas, sobretudo después de lluvias, heladas y paros superiores a un día.
- Señalización de todos los agujeros y pozos de los cimientos mediante balizas o cintas.
- Guardar una distancia mínima de 1 m entre trabajadores en zanjas.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Cargar correctamente los camiones, sin sobrecargas.

Protecciones personales

- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Impermeable y botas de goma.
- Cinturón de seguridad para los conductores.
- Mascarillas antipolvo

Protecciones colectivas

- Ordenar el tránsito de máquinas y camiones de una forma sencilla.
- No apilar materiales en la zona de circulación.
- Señalización de pozos y agujeros mediante balizas (incluso luminosas), cintas y señalización del tránsito en vías.
- Limitar claramente las zonas de acopio.

4.1.3 CIMIENTOS Y FOSOS

Trabajos

Antes de comenzar los trabajos, se habrá montado una señalización perimetral adecuada en todo el solar y habrán estado debidamente instalados los servicios higiénicos provisionales si fuese necesario.

La secuencia de los trabajos será:

- Repaso manual de pozos y zanjas.
- Fabricación y colocación de armaduras.
- Hormigonado, formación de cerramientos prefabricados, etc.

Riesgos más frecuentes

- Caídas del personal a las zanjas o pozos.
- Caídas al mismo nivel.
- Heridas punzantes y cortes, sobretodo en las manos.
- Golpes y atropellos.

Normas básicas de seguridad

- Encargar los trabajos a personal cualificado.
- Limitar claramente las zonas de acopio.
- No colocar ninguna armadura si no está totalmente acabada.
- No circular ni estacionarse dentro de la zona de trabajo de las máquinas.

Protecciones personales

- Uso obligatorio del casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de agua e impermeable, en caso necesario.

Protecciones colectivas

- Señalización de las diferentes zonas de trabajo.
- Organizar y señalizar el tránsito.
- Trabajos de mantenimiento de equipos y maquinaria de forma correcta y periódica.
- Proteger adecuadamente las zanjas.

4.1.4 ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE HORMIGÓN

Trabajos

- Montaje de elementos auxiliares (andamios, elevación, etc.)
- Encofrados y armados.
- Forjados.
- Vertidos de hormigón.
- Vibrado del hormigón.
- Montaje y soldado de estructuras de acero laminado.
- Pavimentación
- Montaje de estructuras prefabricadas del edificio.

Para todos estos trabajos se prevé el montaje de andamios formados por una estructura tubular y las correspondientes plataformas de trabajo, dimensionadas para soportar el peso del hormigón, ferralla y empujes del viento, con el suficiente espacio para trabajar correctamente y con las máximas garantías de seguridad (colocación de barandillas, redes, antipánico, etc.)

Riesgos más frecuentes

- Caídas en general, al mismo nivel o desde diferentes alturas.
- Cortes en las manos, heridas punzantes en los pies.
- Golpes, principalmente en manos, pies y cabeza.
- Caídas de material y herramientas.
- Quemaduras.
- Proyección de partículas, pasta y mortero, especialmente a los ojos.

Normas básicas de seguridad

- Proteger con barandillas y rodapiés todos los huecos de la obra.
- Instalar barandillas en las plataformas de los andamios.
- Llevar las herramientas de mano sujetas, con mosquetón.
- Cumplir correctamente las normas de desencofrado.
- Anular todas las puntas que sobresalgan de las maderas utilizadas en la obra.
- Almacenar correctamente los materiales.
- Evitar el paso por debajo de los andamios y las zonas de trabajo de la grúa o plataformas.

Protecciones personales

- Casco homologado obligatorio.
- Zapatos con suela reforzada, y/o de seguridad.
- Guantes y botas de goma, especialmente en los vertidos de hormigón.
- Cinturón de seguridad, sobre todo en el montaje de estructuras metálicas.
- Equipo de soldador (delantal, guantes, gafas, polainas y calzado).

Protecciones colectivas

- Todos los huecos verticales estarán protegidos con barandillas de 0,90 m y rodapié de 0,20 m, soluciones alternativas en huecos horizontales.
- Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, a manera de protección. Solamente se pueden utilizar para limitar zonas de trabajo.
- Las barandillas, del tipo indicado en los planos, se desmontarán y acopiarán en lugar seco y seguro.

4.1.5 INSTALACIONES EN GENERAL

Trabajos

- Redes de drenaje y saneamiento.
- Instalaciones mecánicas.
- Climatización.
- Seguridad pasiva y contra incendios.
- Comunicaciones.
- Equipamientos.

Riesgos mas frecuentes

- Caídas de personal.
- Caídas de objetos y materiales.
- Golpes y heridas en general.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.
- Incendios y explosiones causadas por soplete.

Normas básicas de seguridad

- Usar máquinas portátiles con doble aislamiento.
- Disponer adecuadamente las tomas de tierra.
- Revisar válvulas, mangueras y sopletes para evitar fugas de gases.
- Retirar las botellas de gas de las fuentes de calor.
- Comprobar el estado general de las herramientas manuales.
- Realizar las conexiones sin tensión.
- Realizar las pruebas de tensión después de comprobar el acabado de las instalaciones.
- Comprobar diariamente el estado de los andamios y las protecciones de los pozos y huecos.

Protecciones personales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Equipo de soldador (pantalla, delantal, botas, etc.).

-
- Equipo de electricista (guantes y casco aislante, banquetas, herramientas aislantes, etc.).
 - Cinturón de seguridad.
 - Botas con puntera reforzada, calzado de seguridad.

Protecciones colectivas

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Medios auxiliares adecuados (escaleras, etc.)
- Señalización de los lugares de peligro.
- Plataformas y andamios con barandillas.

4.1.6 MONTAJE DE EQUIPOS MECÁNICOS

Trabajos

- Montaje de equipos mecánicos tales como brazos de carga, tuberías, válvulas, etc.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personal.
- Caídas de objetos y materiales.
- Golpes y heridas en general.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.
- Incendios y explosiones causadas por soplete.

Normas básicas de seguridad

- Usar máquinas portátiles con doble aislamiento.
- Disponer adecuadamente las tomas de tierra.
- Revisar válvulas, mangueras y sopletes para evitar fugas de gases.
- Retirar las botellas de gas de las fuentes de calor.
- Comprobar el estado general de las herramientas manuales.
- Realizar las conexiones sin tensión.
- Realizar las pruebas de tensión después de comprobar el acabado de las instalaciones.
- Comprobar diariamente el estado de los andamios y las protecciones de los pozos y huecos.

Protecciones personales

- Mono de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Equipo de soldador (pantalla, delantal, botas, etc.).
- Arnés de suspensión.
- Botas con puntera reforzada, calzado de seguridad.

Protecciones colectivas

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Medios auxiliares adecuados (escaleras, etc.)
- Señalización de los lugares de peligro.
- Plataformas y andamios con barandillas.

4.1.7 SOLDADURA Y OXICORTE

Trabajos

En este apartado se contemplan todos aquellos trabajos típicos a realizar en el proceso de corte y soldadura de metales, para el montaje en obra de estructuras, equipos mecánicos y tuberías.

Riesgos más frecuentes

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamiento entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Radiaciones del arco voltaico.
- Inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con corriente eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

Normas básicas de seguridad

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- En caso de utilizar escaleras de mano para la soldadura, estas serán metálicas con ganchos en la cabecera y los laterales para la inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- La zona de trabajo tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos de inhalación de humos y vapores.
- Se prohíbe la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de soldadura (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 V si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Se revisarán diariamente los cables de conexión, enchufes, etc. para comprobar su estado, sustituyéndolos si se aprecia cualquier anomalía.
- Se revisarán diariamente las mangueras de los equipos de oxicorte, los manómetros y sopletes, etc. sustituyéndolos si se aprecia cualquier anomalía.
- Los recipientes de los gases a utilizar en el proceso de oxicorte, se almacenarán verticalmente, en una zona bien ventilada y situada en el exterior de la nave o recinto donde se este trabajando.

- El local destinado a almacenar las bombonas de gases licuados, tendrá ventilación constante, puerta con cerrojo de seguridad e iluminación artificial.
- Los equipos para oxicorte y soldadura oxiacetilénica, estarán provistos de válvulas antirretorno de llama en:
 - Las espitas de salida de los manoreductores.
 - Las espitas de entrada de la lanza.
 - Las espitas de conexión entre mangueras y obligatoriamente cada 15 m de longitud de manguera.
- Permisos de fuego requeridos por el P.A.M. (si fuese necesario).
- Extintores de polvo polivalente.

Protecciones personales

- Guantes de cuero.
- Polainas de cuero.
- Delantal de cuero.
- Pantalla de protección.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla de protección.
- Arnés de suspensión.
- Botas de seguridad.

Protecciones colectivas

- Siempre que sea posible, se colocarán pantallas opacas de protección que eviten el riesgo de deslumbramiento de otros trabajadores que se encuentren en la zona.
- Redes y barandillas de protección para los trabajos en altura.

4.1.8 RADIOGRAFIADO DE SOLDADURAS

Trabajos

- Limpieza y preparación de las superficies a examinar.
- Montaje y desmontaje de los equipos.
- Realización de las radiografías.
- Limpieza final.

Riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas a los ojos.
- Caídas a nivel y desde altura.
- Golpes y atrapamientos, principalmente en manos.
- Caídas de objetos.
- Radiaciones ionizantes.

Normas básicas de seguridad

- Orden y limpieza en la zona de trabajo.

-
- Comprobar el buen estado y la correcta colocación de andamios y escaleras.
 - No acumular materiales en los andamios.
 - Utilizar máquinas portátiles de doble aislamiento.
 - Comprobar regularmente el estado de los cables eléctricos de alimentación de las máquinas empleadas.
 - Manipular los equipos de radiografiado, únicamente por personal especializado.
 - Señalización y balizamiento de la zona, según Normas de Seguridad y Medio Ambiente para Contratistas .

Protecciones personales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Guantes y/o manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad anticaídas.
- Uso de mandiles emplomados.
- Uso de dosímetros personal.

Protecciones colectivas

- Colocación de barandillas en los andamios.
- Trabajar con equipo homologado.
- Respetar el uso y señalización de las diferentes zonas.
- Utilizar en cada momento los medios de trabajo adecuados.
- Colocar pantallas para limitar la emisión de radiaciones.

4.1.9 MANIOBRA DE PIEZAS PESADAS

Trabajos

Incluye este apartado todos los trabajos relativos a:

- Descarga, manipulación y colocación en obra de piezas y equipos pesados.

Riesgos más frecuentes

- Rotura del cable o gancho.
- Rotura de las eslingas.
- Caída de la carga.
- Caídas en altura de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.



PROYECTO: REUBICACIÓN Y DISEÑO
RED DE AIRE COMPRIMIDO

DOCUMENTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



NEWTON INGENIEROS, S.L.

Normas básicas de seguridad

Todos los trabajos están condicionados por lo indicado en las tablas de la grúa o mecanismo de elevación, teniendo en cuenta la carga máxima correspondiente para cada longitud de pluma y radio de trabajo.

- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento.
- Asimismo, estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- Utilización de cables y eslingas adecuados a las cargas a utilizar.
- Almacenamiento de cables y eslingas correctamente arrollados y estibados.
- Para elevar palets, se dispondrán dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho de la grúa, sobre el fleje de cierre del palet.
- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.
- Antes de utilizar la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento del giro, el desplazamiento del carro, y el descenso y elevación del gancho.
- La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.
- Todos los movimientos de la grúa, se realizarán por persona competente encargada de la grúa, auxiliado por el señalista.

Protecciones personales

- El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco en todo momento.
- Uso de calzado de seguridad, en caso de trabajar con eslingas para el izado de la carga
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Arnés de suspensión, en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos o al cable de visita de la pluma.
- La corriente eléctrica estará desconectada si es necesario actuar en los componentes eléctricos de la grúa.

Protecciones colectivas

- La carga será observada en todo momento durante la maniobra.
- Se prohibirá el paso y el estacionamiento en la zona de acción de la grúa.
- Se mantendrá el orden y limpieza en el área de influencia de la grúa.

4.1.10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Trabajos

- Montaje de soportes y bandejas.
- Montaje de tuberías, canales y cajas.
- Tendido de cables.

- Montaje y conexión receptores.
- Montaje y conexión cuadros.
- Instalación de puesta a tierra.
- Verificación y puesta en marcha.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes por manipulación de herramientas, guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Quemaduras por soplete.
- Quemaduras o electrocución por contactos eléctricos.

Normas básicas de seguridad

- Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de trabajo.
- El montaje de aparatos eléctricos, se realizará siempre por personas especialistas.
- Se prohíbe el conexonado de cables, sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano, andamios o caballetes, para realizar trabajos en altura, sin que previamente se hayan instalado las correspondientes protecciones de seguridad adecuadas.
- Se utilizarán en todo momento herramientas con el aislamiento en buen estado, retirándose aquellas que presenten un deterioro del mismo.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación, se anunciarán a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación, se hará una revisión con profundidad, de los cuadros eléctricos, conexiones de mecanismos, protecciones, de acuerdo con el REBT.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación, se comprobará la existencia real de la banqueta de maniobras, perchas, extintores y botiquín, así como que los operarios lleven la ropa de protección personal adecuada.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Botas aislantes.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes aislantes.
- Arnés de suspensión.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Protecciones colectivas

- Utilización de escaleras de mano del tipo tijera.

- La realización del cableado, colgado y conexión de las líneas eléctricas, realizadas sobre escaleras de mano, se realizará una vez se hayan instalado los medios de protección necesarios para evitar las caídas. (redes de seguridad, etc.)
- La entrada en servicio de las celdas de transformación se realizará con el edificio desalojado de personal, en presencia del Jefe de Obra y/o de la Dirección Facultativa.

4.1.11 PRUEBAS DE PRESIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Trabajos

Antes de la puesta en marcha de la instalación deberán efectuarse las Pruebas de Presión de los elementos de la instalación que así lo requieran según los Reglamentos y Normas específicas de aplicación.

Riesgos más frecuentes

- Incendio y/o explosión.
- Inhalación de gases tóxicos.
- Rotura de elementos de la instalación

Normas básicas de seguridad

- Aumentar lentamente la presión en el elemento a probar, hasta alcanzar la presión deseada.
- Avisar al personal de planta con la suficiente antelación de la realización de dichas pruebas.
- Desalojar el recinto donde se realiza la prueba.
- No sobrepasar la presión máxima de prueba indicada en los respectivos reglamentos aplicables.
- Las fugas deben comprobarse mediante prueba con solución jabonosa o producto similar.
- Se prohíbe fumar durante los ensayos.
- No debe haber fuego, ni hogares encendidos, ni focos calientes durante los ensayos en los locales de la instalación a ensayar.
- Si hay fugas es preciso reparar la instalación tomando todas las medidas necesarias de seguridad, entre las que figuran purgar previamente la tubería con aire y gas inerte.
- Para la realización de las pruebas de presión, deberá obtenerse el correspondiente Permiso de Trabajo de la Propiedad.
- Se señalizará convenientemente la zona donde vayan a realizarse las pruebas de presión mediante señales de Peligro.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Protecciones oculares.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Limitar el acceso a la zona de personas ajenas a la instalación.
- Disponer extintores para su utilización rápida en caso de incendio.

4.1.12 PINTURA

La realización de estos trabajos comporta la utilización de diferentes tipos de andamios y escaleras y comprende los trabajos relativos a:

- Pintura de la estructura metálica de soporte, equipos y tuberías.
- Pintura de paredes y cerramientos verticales y horizontales.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personal. Caídas de materiales y herramientas.
- Golpes, cortes y heridas, en pies y manos principalmente.
- Intoxicaciones.
- Aspiración de polvo. Proyección de partículas, en especial a los ojos.
- Explosiones e incendios.
- Dermatitis.

Normas básicas de seguridad

- Comprobar el buen estado y la correcta colocación de andamios y escaleras.
- No acumular materiales en los andamios.
- Ventilar los locales donde se realicen trabajos de pintura y/o colas.
- Mantener siempre cerrados los bidones de disolventes.
- Utilizar máquinas portátiles de doble aislamiento.
- Comprobar regularmente el estado de los cables eléctricos de alimentación de las máquinas empleadas.
- No se utilizará bajo ningún concepto Gasolina como disolvente o desengrasante.
- Todos los envases de pinturas y disolventes, estarán debidamente etiquetados según la normativa en vigor y se dispondrá de la Hoja de Seguridad de cada uno de los productos utilizados.

Protecciones personales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Guantes y/o manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Careta antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Gorra protectora contra pintura para el pelo.
- Arnés de seguridad anticaídas.

Protecciones colectivas

- Colocación de barandillas en los andamios.
- Trabajar con equipo homologado.
- Respetar el uso y señalización de las diferentes zonas.
- Utilizar en cada momento los medios de trabajo adecuados.
- Los barnices y pinturas, se almacenarán en un local separado, rotulado con “Almacén de Pinturas”, que se mantendrá siempre ventilado para evitar los riesgos de incendio y de intoxicaciones.
- Se instalará extintor de polvo químico, junto puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Se instalará una señal de “Peligro de Incendio” y otra de “Prohibido Fumar”, en el local de almacenaje de pinturas.
- Las escaleras que se utilizarán para el pintado, serán de tijera, con cabezales antideslizantes y cadena limitadora de apertura.
- Para la realización de trabajos de pintura en altura, se utilizarán los medios de protección adecuados para cada caso, (Redes de protección, Cinturones de seguridad, etc.)

4.2 RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizará el acceso restringido a toda persona ajena a la obra, así como los equipos de protección personal requeridos a visitantes.

4.3 PERMISOS DE TRABAJO

Para la realización de trabajos en planta, se tramitarán los correspondientes permisos, previa la solicitud del Contratista, según las Normas de la Propiedad.

Los Permisos de Trabajo para la obra, serán facilitados por planta a la persona responsable de la empresa externa. Dicha persona será el único interlocutor con la propiedad en ese turno de trabajo.

Los permisos de trabajo son documentos que amparan la realización bajo ciertas condiciones de los trabajos de mantenimiento, reparación o construcción que hayan de realizarse en los terrenos o instalaciones de la Planta. Dichos permisos tienen la siguiente finalidad:

- Evitar errores en interferencias de trabajos
- Estudiar los riesgos que puedan existir para el personal o las instalaciones, como consecuencia del trabajo a realizar, determinando las medidas preventivas que se deben adoptar para evitar dichos riesgos

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en planta hay que obtener la respectiva autorización escrita. Hay que mantener siempre un dialogo constante con planta pues son los verdaderos conocedores del estado de la misma.

Previo al inicio de las obras se eliminarán instalaciones existentes en la misma para dejarla libre de energías.

Se dejará el área y lugar donde se ha trabajado en perfecto estado de orden y limpieza cuando termine el mismo.

La empresa externa deberá tomar las medidas organizativas para el cumplimiento de todos los requisitos legales, no debiendo superar los tiempos establecidos de trabajo por cada colaborador. Para trabajos fuera del horario de la Planta hay que solicitar autorización expresa a la Propiedad.

4.4 CONTAMINACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Cada empresa Contratista, Subcontratista o Autónomo, será responsable directo de las repercusiones medioambientales tanto por posibles vertidos a las redes de aguas pluviales y residuales, como de emisiones a la atmósfera, que pueda originar con su trabajo. Cualquier incidencia medioambiental, deberá ser comunicada al responsable de la Planta, según el procedimiento establecido

La Recogida de Residuos, se hará de forma selectiva.

Cada contrata será responsable de la limpieza de su zona de trabajo y de los residuos por ella producidos. Si la propiedad entiende que el nivel de limpieza en obra no es aceptable contratará una brigada de limpieza cuyos costes se dividirán por los productores de los residuos. La propiedad podrá establecer otro criterio que le parezca conveniente.

Toda la maquinaria donde se detecte fugas de combustible, aceites, fluidos hidráulicos o libere emisiones anormales deberá abandonar inmediatamente las instalaciones y le será denegado el acceso.

Toda la maquinaria que presente síntomas de superar la normativa legal de nivel sonoro, la propiedad puede requerir una evaluación del nivel sonoro a cargo de la empresa contratista.

5. INSTALACIONES PROVISIONALES

5.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Condiciones Generales

Previa petición de suministro, indicando el punto de entrega de energía, se procederá al montaje de la instalación.

La conexión se realizará de acuerdo con el informe facilitado por la compañía suministradora. El equipo deberá estar instalado en el interior de un armario de protección homologado por la compañía suministradora.

El cuadro general de distribución y protección tendrá seccionador general de corte automático, de corte omnipolar y protección contra defectos a tierra, sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de 300 mA.

El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos de baja tensión.

De este cuadro saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios para alimentar la maquinaria de elevación y las máquinas, grúas y herramientas, dotadas de interruptor automático general, con salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.

Del cuadro general saldrá también un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas eléctricas en los distintos trabajos. Serán de instalación móvil según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie. Se colocarán estratégicamente para disminuir riesgos, número y longitud de líneas.

Del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para el alumbrado, este estará diseñado y dispuesto de tal forma que garantice que el nivel de iluminación en los puestos de trabajo sea adecuado y suficiente. Si se utilizan puntos de iluminación portátiles, estos serán con protección antichoque. El color de luz utilizado no podrá afectar a la percepción de los colores ni alterar la percepción de las señales o paneles de señalización. Constará de interruptor magnetotérmico y diferencial de 300 mA

Existirá también otro circuito para el alumbrado de emergencia y señalización, este estará diseñado y dispuesto de tal forma que garantice que el nivel de iluminación en caso de fallo de suministro de energía eléctrica sea el previsto en la normativa en vigor. El color de luz utilizado no podrá afectar a la percepción de los colores ni alterar la percepción de las señales o paneles de señalización.

El armario de protección y salida se colocará en el límite de la parcela, en el límite de acceso, con la conformidad de la empresa suministradora.

Todos los conductores empleados estarán aislados para tensión de trabajo de 1000 V.

Descripción de los trabajos

- Montaje de soportes y bandejas.
- Montaje de tuberías, canales y cajas.
- Tendido de cables.
- Montaje y conexión receptores y luminarias.
- Montaje y conexión cuadros.
- Instalación de puesta a tierra.
- Verificación y puesta en marcha.

Riesgos más frecuentes

- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

Normas básicas de seguridad

- Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 Kg, fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- En la instalación de alumbrado, estarán separados los circuitos de valía, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m, del piso o suelo; las que puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde este instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

Protecciones personales

- Casco de seguridad, dieléctrico en su caso.
- Guantes aislantes.

- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctrica.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

Protecciones colectivas

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

5.2 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible, (parquet, encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pintura y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ellos se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra, situando este acopio en planta baja, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción serán extintores, del siguiente tipo:

- extintores manuales de polvo polivalente de 6 kgs.
- extintores manuales de polvo polivalente de 12 kgs.
- extintores manuales de nieve carbónica de 5 kgs.

La distribución de los extintores se hará siguiendo los criterios de proporcionalidad de superficies cubiertas por cada extintor y distancias de los mismos a las puertas de acceso.

Asimismo consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, acopio de líquidos combustibles, situación de extintores, camino de evacuación, etc. de acuerdo con el RD 485/1997.

En caso de emergencia se seguirán las actuaciones previstas en las Normas de Seguridad y Medio Ambiente para Contratistas.

5.3 INSTALACIÓN DE FONTANERIA

Descripción de los trabajos

La instalación de fontanería se realizará a base de conductos enterrados de polietileno desde la conducción general más próxima, hasta el lugar donde se instalen los vestuarios y servicios higiénicos para el personal de la obra, la instalación interior de dichos vestuarios, se realizará mediante tubo de cobre hasta los diferentes aparatos a abastecer.

Riesgos más frecuentes

- Golpes contra objetos.
- Heridas en extremidades superiores e inferiores.
- Quemaduras por la llama del soplete.
- Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura.

Normas básicas de seguridad

- Utilización de máquinas portátiles de doble aislamiento.
- Nunca se usará como toma de tierra o neutro las tuberías.
- Se revisarán las válvulas mangueras y sopletes antes de iniciar las soldaduras.
- Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor protegiéndolas del sol.

Protecciones personales y colectivas

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Arnés de suspensión en trabajos con riesgo de caída a diferente nivel.
- Botas con puntera reforzada.
- Los soldadores emplearán mandiles de cuero, guantes, gafas y botas con polainas.
- Las escaleras, plataformas y andamios utilizados, estarán en perfectas condiciones teniendo barandillas resistentes y rodapiés.

5.4 INSTALACIÓN DE TELEFONO

Descripción de los trabajos

La instalación de telefonía se realizará a base de tendido de cables aéreos o subterráneos desde la caja de conexiones más próxima, hasta el lugar donde se instalen las oficinas de obra, la instalación interior de dichas oficinas se realizará mediante cable montado superficialmente en las paredes de la misma.

Riesgos más frecuentes

- Golpes contra objetos.
- Heridas en extremidades superiores e inferiores.

Normas básicas de seguridad

- Utilización de máquinas portátiles de doble aislamiento.
- Nunca se usará como toma de tierra o neutro las tuberías.

Protecciones personales y colectivas

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Arnés de suspensión en trabajos con riesgo de caída a diferente nivel.
- Botas con puntera reforzada.
- Las escaleras, plataformas y andamios utilizados, estarán en perfectas condiciones teniendo barandillas resistentes y rodapiés.

5.5 INSTALACIÓN DE ALCANTARILLADO

Descripción de los trabajos

La instalación de alcantarillado se realizará a base de conductos enterrados de PVC desde la conexión a la caseta de vestuarios y servicios higiénicos, hasta su conexión a la red general de alcantarillado del solar. La red contará con las arquetas y sifones necesarios para garantizar que no puedan producirse retornos de olores ni la entrada de roedores u otros animales a través de la misma.

Riesgos más frecuentes

- Golpes contra objetos.
- Heridas en extremidades superiores e inferiores.
- Caídas al mismo nivel.

Normas básicas de seguridad

- Orden y limpieza en la realización de los trabajos.
- Mantener las superficies de tránsito libres de obstáculos que puedan provocar caídas o golpes.

Protecciones personales y colectivas

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Arnés de suspensión en trabajos con riesgo de caída a diferente nivel.
- Botas con puntera reforzada.
- Las escaleras, plataformas y andamios utilizados, estarán en perfectas condiciones teniendo barandillas resistentes y rodapiés.

5.6 INSTALACIONES SANITARIAS

Se instalarán barracones para acoger los siguientes servicios:

- Aseos.
- Vestuarios.
- Comedores.
- Botiquín de emergencia y primeras curas.

Aseos

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores o fracción, y un WC por cada 25 trabajadores o fracción disponiendo de espejos y calefacción.

Constarán de cabinas aisladas, con puerta y pestillo interior equipadas con water. Las cabinas, estarán provistas de lavabos, toalleros, jabón y espejo.

Vestuarios

Los vestuarios, serán asimismo de dimensiones según la normativa en vigor y dispondrán de taquillas individuales, con llave propia, asientos y sistema de calefacción.

Comedor

El comedor deberá disponerse próximo a la obra y dispondrá de mesas y asientos con respaldo, fuente de agua potable, pilas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente con tapa para recoger los desperdicios.

Normas generales de conservación

- Los suelos, paredes y techos de estos elementos, estarán formados por materiales continuos, lisos, impermeables y que permitan su limpieza con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todos los elementos (grifos, desagües, duchas, etc.) estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento.
- Los armarios y bancos estarán siempre a punto para su utilización.
- Todos los servicios dispondrán de iluminación propia.
- Los materiales utilizados en el botiquín se repondrán lo más pronto posible.
- La oficina de la obra tendrá, de forma visible, el teléfono y dirección del centro asistencial más próximo.

6. MAQUINARIA

6.1 EQUIPOS DE SOLDADURA Y OXICORTE

Riesgos más frecuentes

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamiento entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Radiaciones del arco voltaico.
- Inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con corriente eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

Normas básicas de seguridad

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- En caso de utilizar escaleras de mano para la soldadura, estas serán metálicas con ganchos en la cabecera y los laterales para la inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- La zona de trabajo tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos de inhalación de humos y vapores.
- Se prohíbe la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de soldadura (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 V si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Se revisarán diariamente los cables de conexión, enchufes, etc. para comprobar su estado, sustituyéndolos si se aprecia cualquier anomalía.
- Se revisarán diariamente las mangueras de los equipos de oxicorte, los manómetros y sopletes, etc. sustituyéndolos si se aprecia cualquier anomalía.
- Los recipientes de los gases a utilizar en el proceso de oxicorte, se almacenarán verticalmente, en una zona bien ventilada y situada en el exterior de la nave o recinto donde se este trabajando.
- El local destinado a almacenar las bombonas de gases licuados, tendrá ventilación constante, puerta con cerrojo de seguridad e iluminación artificial.

Protecciones personales

- Guantes de cuero.
- Polainas de cuero.
- Pantallas de protección.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mascarillas de respiración.

- Arnés de suspensión.
- Botas de seguridad.

Protecciones colectivas

- Siempre que sea posible, se colocarán pantallas opacas de protección que eviten el riesgo de deslumbramiento de otros trabajadores que se encuentren en la zona.
- Redes y barandillas de protección para los trabajos en altura.

6.2 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

GRÚA

Riesgos más frecuentes

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocución por defecto de puesta a tierra.
- Caídas en altura de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Caída de la máquina por viento, exceso de carga, arriostramiento deficiente, etc.

Normas básicas de seguridad

Todos los trabajos están condicionados por lo indicado en las tablas de la grúa, teniendo en cuenta la carga máxima correspondiente para cada longitud de pluma y radio de trabajo.

- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento.
- Asimismo, estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- Las plataformas para elevación de material, dispondrán de un rodapié de 20 cm, colocando la carga bien repartida, para evitar deslizamientos.
- Para elevar palets, se dispondrán dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho de la grúa, sobre el fleje de cierre del palet.
- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.
- Antes de utilizar la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento del giro, el desplazamiento del carro, y el descenso y elevación del gancho.
- La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.
- Todos los movimientos de la grúa, se realizarán por persona competente encargada de la grúa, auxiliado por el señalista.
- Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecargas, y es recomendable, si se prevén fuertes vientos, instalar un anemómetro con señal acústica para 60 km/h, cortando la corriente a 80 km/h.

- El ascensor a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo de paracaídas, instalado al montar la grúa.
- Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma, ésta dispondrá de cable de visita.
- Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños a la grúa (grúa torre) y a la obra se suspenderá un pequeño peso del gancho de ésta, elevándolo hacia arriba, colocando el carro cerca del mástil, comprobando que no se puede enganchar al girar libremente la pluma; se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en veleta y desconectando la corriente eléctrica.
- Comprobación de la existencia de certificación de las pruebas de estabilidad después del montaje.

Protecciones personales

- El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco en todo momento.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Arnés de suspensión, en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos o al cable de visita de la pluma.
- La corriente eléctrica estará desconectada si es necesario actuar en los componentes eléctricos de la grúa.

Protecciones colectivas

- Se evitará volar la carga sobre otras personas trabajando.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa, las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo éstas, una vez finalizado el trabajo.
- El cable de elevación, y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

ELEVADORA

Riesgos más frecuentes

- Caída de la propia máquina, por deficiente anclaje.
- Caídas en altura de operador, por ausencia de elementos de protección
- Descargas eléctricas por contacto directo o indirecto.
- Rotura del cable de elevación.

Normas básicas de seguridad

- Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como el cable de suspensión de cargas, y de las eslingas a utilizar
- Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.
- Los movimientos simultáneos de elevación y descenso, estarán prohibidos.
- Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo; hacer tracción oblicua de las mismas; dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.
- Cualquier operación de mantenimiento, se hará con la máquina parada.

- El anclaje del maquinillo se realizará mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado o estructura, a través de sus patas laterales y trasera. El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de arena u otro material.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Será visible claramente, un cartel que indique el peso máximo a elevar.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Botas de agua.
- Gafas antipolvo, si es necesario.
- Guantes de cuero.
- Arnés de suspensión en todo momento, anclado a un punto sólido, pero en ningún caso a la propia máquina.

Protecciones colectivas

- El gancho de suspensión de carga, con cierre de seguridad, estará en buen estado.
- El cable de alimentación, desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.
- Además de las barandillas, con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que cumplirán las mismas condiciones, que en el resto de huecos.
- El motor y los órganos de transmisión, estarán correctamente protegidos.
- La carga estará colocada adecuadamente, sin que pueda dar lugar a basculamientos.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

6.3 MÁQUINAS HERRAMIENTA

SIERRA CIRCULAR

Riesgos más frecuentes

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.

Normas básicas de seguridad

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, como prevención de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección, contra la proyección de partículas.
- Calzado con plantilla anticlavos.

Protecciones colectivas

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

6.4 HERRAMIENTAS MANUALES

En este grupo se incluyen las siguientes; taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquinas de corte y rozadora.

Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

Normas básicas de seguridad

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protección auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.
- Arnés de suspensión, para trabajos en altura.

Protecciones colectivas

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

7. MEDIOS AUXILIARES

El montaje de cualquier tipo de andamio de altura superior a 2 m, deberá realizarse exclusivamente por Empresas especializadas, los andamios de altura inferior a 2 m podrán ser montados por personal cualificado del propio Contratista.

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes:

Puentes

Formados por plataformas metálicas suspendidas mediante estructura metálica tubular con arriostramiento del mismo material.

Andamios de caballete

Formando plataformas de tres tableros rígidamente unidos, colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramiento. En ningún caso serán de altura superior a 1 m, ni se montarán sobre andamios tubulares, tuberías, etc.

El uso de este tipo de andamios, esta restringido a trabajos esporádicos de poca duración y no se colocarán nunca en las cercanías de huecos que puedan provocar la caída al vacío del trabajador.

Escaleras fijas

Se colocarán diversas escaleras fijas de rampa de acceso a cubierta, que no se desmontarán hasta que se haya concluido el acabado de la misma.

Escaleras de mano

Serán de dos tipos, metálicas y de madera, para trabajos de alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a un sitio elevado encima del nivel de la planta.

Riesgos más frecuentes

- Caídas por rotura de plataforma, cables o peldaños.
- Caídas de materiales.
- Caídas a nivel y desde diferentes alturas.
- Golpes y contusiones.

Normas básicas de seguridad

- Depositar los pesos suavemente.
- No acumular sobrecargas, ni personas.
- Mantener los andamios limpios y libres de obstáculos.
- Mantener una distancia máxima de 3 m entre pescantes o caballetes.
- Colocar barandillas interiores de 0,70 m y exteriores de 0,90 m en andamios, la separación de estos a los cerramientos no será mayor de 0,45 m
- No apoyar plataformas en unidades de la obra.
- Por las escaleras no se transportarán cargas de más de 25 kg y las subidas y bajadas se harán siempre de cara.

Protecciones personales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Zapatos antideslizantes.

Protecciones colectivas

- No pasar, ni acopiar material debajo de los andamios.
- Señalización de las zonas de influencia en las operaciones de montaje y desmontaje.

8. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES PREVENTIVAS

8.1 PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR Y RECURSOS CONSIDERADOS EN CADA FASE

Antes del inicio de la obra, el Contratista o Contratistas, si hubiera más de uno, así como los Subcontratistas o Autónomos que pudiera haber, remitirán a la Dirección Facultativa la planificación de los trabajos a realizar, así como los recursos humanos considerados en cada fase de ejecución de la obra.

8.2 ORGANIGRAMA PREVENTIVO / EJECUTIVO DEL CONTRATISTA PARA EL PROYECTO

Antes del inicio de la obra, el Contratista o Contratistas, si hubiera más de uno, así como los Subcontratistas o Autónomos que pudiera haber, remitirán a la Dirección Facultativa un Organigrama donde se aprecien los cargos, nombres y responsabilidades de los mismos para el proyecto en cuestión.

8.3 CARTA DE NOMBRAMIENTO DE TÉCNICOS DE PREVENCIÓN

Antes del inicio de la obra, el Contratista o Contratistas, si hubiera más de uno, así como los Subcontratistas o Autónomos que pudiera haber, remitirán a la Dirección Facultativa un escrito de nombramiento de los Técnicos de Prevención para este proyecto, dichos Técnicos de Prevención, deberán acreditar su capacitación para desempeñar dicha función, así como capacidad ejecutiva demostrada en el Organigrama funcional de su empresa.

8.4 PARTE DE INICIACIÓN DE TRABAJOS

Cada uno de los Contratistas, Subcontratistas y Autónomos que pudiera intervenir en el montaje, remitirá al Promotor, previo al inicio de los trabajos, una notificación con las previsiones de inicio, duración, recursos empleados, etc. de los trabajos a realizar.

Tarragona, octubre de 2022

Estudio de Seguridad y Salud

PLIEGO DE CONDICIONES

REUBICACIÓN Y DISEÑO **RED DE AIRE COMPRIMIDO**

POLÍGONO CONSTANTÍ



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS S.A.
(SIRUSA)**

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. (Ley 31/1995 de 8/11/95).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. (R.D. 39/1997 de 17/1/1997) Normas de desarrollo. Orden 27/6/1997.
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. (R.D. 1627/1997 de 24/10/1997)
- Disposiciones mínimas en materia de señalización y salud en el trabajo (R.D. 485/1997 de 14/4/1997) y
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/1997 de 14/4/1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad en la manipulación de cargas (R.D. 487/1997 de 14/4/1997).
- Utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (R.D. 773/1997 de 30/5/1997).
- Utilización de los equipos de trabajo. (R.D. 1215/1997 de 18/7/1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad frente al riesgo eléctrico (R.D. 614/2001 de 21/6/2001).
- Instalación eléctrica. (D. 2413/1973 de 20/9/1973) (Capítulo VI de la OGSHT. Orden de 9/3/1971).
- Aparatos elevadores. (R.D. 2291/1985 de 8/11/1985, Reglamento aparatos elevadores), (O.M 25/6/88 ITC-MIE-AEM-2 Grúas torre), (R.D. 2370/1996 ITC-MIE-AEM-4 Grúas autopropulsadas).
- Máquinas. (R.D. 1435/1992 de 27/11/1992. Modificado por R.D. 56/1995 de 20/1/1995)
- Máquinas. (R.D. 1435/1992 de 27/11/1992. Modificado por R.D. 56/1995 de 20/1/1995)
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción. (Mayo 1992)

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas y equipos de protección personal tendrán establecidos unos períodos de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca en una determinada prenda o equipo, un deterioro superior al previsto para su vida útil, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir el máximo para el que fue concebido (p. e. un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirida holgura o tolerancias superiores a las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en si mismo.

2.1 PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal utilizado en obra se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de trabajo y llevará marcada la correspondiente contraseña CE.

2.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm, de altura estando construidas a base de tubos metálicos.

Barandillas

Las barandillas rodearán el perímetro de la entreplanta o huecos de la misma.

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

Redes perimetrales

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca.

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado.

Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de $\varnothing$ 10 mm, y los módulos de red serán atados entre si con cuerda de poliamida como mínimo de $\varnothing$ 3 mm

Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.

Redes verticales

En protecciones verticales de cajas de escalera, clausuras de acceso a planta desprotegida y en voladizos de balcones, etc., se emplearán redes verticales ancladas a cada forjado.

Mallazos

Los huecos interiores en forjados de hormigón se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada.

Cables de sujeción de arnés de suspensión y sus anclajes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Plataformas de trabajo

Tendrán como mínimo 60 cm, de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm, de altura, listón intermedio y rodapié.

Escaleras de mano

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

Plataformas voladas

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

Plataforma volada de cubierta

Para la ejecución de la cubierta se colocará en su borde una plataforma volada capaz de retener la posible caída de personal y materiales.

Extintores

Serán de polvo polivalente y CO₂, revisándose periódicamente.

3. SERVICIO DE PREVENCIÓN

Objetivos básicos

El objeto principal del servicio de seguridad es el de prevenir los riesgos que se derivan de los trabajos a realizar y de los medios que se emplean para realizarlos. Entre las funciones que deberá desarrollar están:

- Mantener contacto continuo con la oficina de planificación de la obra para estar informado de los trabajos que se van comenzar y de los medios que se emplearán.
- Discutir con Planificación los riesgos previsibles y proponer las posibles variaciones en la ejecución de los trabajos para eliminarlos.
- Supervisar la realización de los trabajos para comprobar si se cumplen las normas de seguridad, proponiendo si es necesario, las correcciones precisas o la paralización de los trabajos hasta que restablezcan las necesarias condiciones de seguridad.
- Inspección de las condiciones de funcionamiento y utilización de los medios técnicos.
- Colaborar con los servicios de seguridad de la propiedad.

3.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La obra deberá contar con un técnico de Seguridad, cuya misión principal será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos, y al mismo tiempo asesorar al Jefe de obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. También será el encargado de supervisar las condiciones de trabajo y utilización de los medios de protección, y colaborar con el servicio de seguridad de la Propiedad.

Así mismo será el encargado de investigar las causas de los accidentes ocasionados para modificar los condicionantes que lo produjeron y evitar su repetición.

3.2 SERVICIO MÉDICO

La empresa Contratista dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

4. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se designarán Delegados de Prevención o Comités de Seguridad y Salud, según lo indicado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.(31/1995 de 8 de Noviembre. BOE del 10 de Noviembre) Art. 35 y 38.

5. INSTALACIONES MÉDICAS

Se dispondrá de un botiquín, equipado con el material sanitario adecuado. El botiquín se revisará mensualmente, reponiendo inmediatamente el material usado.

El local donde se encuentre situado el botiquín, será amplio para facilitar la atención de los trabajadores accidentados o indispuestos repentinamente, tendrá también un acceso fácil para las camillas.

Este local estará debidamente señalizado según el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se indicará de manera claramente visible, la dirección y teléfono del servicio local de urgencias.

6. INSTALACIONES DE OBRA

En la obra se dispondrán los siguientes servicios, todo ello según se indica en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre. (BOE 25.10.97)

Servicios higiénicos

Los trabajadores dispondrán de vestuarios de dimensiones adecuadas, provistos de asientos, duchas apropiadas y en número suficiente, estas duchas estarán provistas de agua corriente, caliente y fría.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso

Los trabajadores dispondrán de locales de descanso de dimensiones suficientes y estarán amueblados con un número de mesas y sillas con respaldo, de acorde con el número de trabajadores. También dispondrán de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

En estos locales, estará prohibido fumar.

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable, tanto en los lugares que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, según se indica en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre. (BOE 25.10.97), Art. 7, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio de Seguridad y Salud. Incluirá también la valoración económica de las medidas propuestas.

Este Plan de Seguridad, deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o en su caso por la Dirección Facultativa de la misma.

El Plan de Seguridad y Salud, podrá ser modificado por el Contratista, en función del proceso de ejecución de la obra. Estas modificaciones deberán ser aprobadas por el Coordinador de seguridad y salud o bien por la Dirección Facultativa de la obra.

Un ejemplar del Plan de Seguridad y Salud, estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

8. PLANIFICACIÓN Y ACTIVIDADES PREVENTIVAS

8.1 PLAN DE INFORMACIÓN Y ACTIVIDADES INFORMATIVAS

Para asegurar el conocimiento por los trabajadores del grado de avance y evolución de la obra, se programaran periódicamente reuniones informativas, en las que se informará de la evolución en el desarrollo de los trabajos, las incidencias habidas, los posibles retrasos en los plazos de ejecución, así como de aquellos aspectos que puedan incidir en su desarrollo, se hará especial mención de los aspectos de seguridad y salud laboral, índices de siniestralidad, etc.

Se ha previsto que las reuniones mencionadas, se realicen con una periodicidad semanal y de una duración aproximada de 30 minutos.

8.2 PLAN DE FORMACIÓN Y ACTIVIDADES FORMATIVAS

Requerimientos previos

Todos los trabajadores deberán acreditar haber asistido a un Curso de Seguridad y Salud, en cualquier centro acreditado para su impartición, (Organismos, Mutuas, etc.).

Plan de formación

Si durante el transcurso de la obra apareciera cualquier circunstancia que así lo hiciera menester, tales como trabajos específicos, nuevos riesgos no previstos inicialmente por modificación del proyecto, etc. Los Contratistas deberán organizar los cursos de

formación que se consideren necesarios y facilitar a sus trabajadores la asistencia a los mismos.

Seguimiento

Los Contratistas tendrán a disposición de la Dirección Facultativa y del Promotor, una relación nominal de sus empleados en la obra, con indicación del Centro y fechas en las que han recibido los cursos de formación en materia de Seguridad y Salud.

8.3 PLAN DE VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

Como requisito previo al inicio de los trabajos, cada empresa contratista deberá someter a sus trabajadores a un reconocimiento médico que acredite que son APTOS para el trabajo.

La Mutua Aseguradora del Contratista o Subcontratistas, emitirá una relación nominal de los trabajadores a los que se les haya practicado el reconocimiento mencionado, en la que se indicará explícitamente para cada uno de ellos, su aptitud o no para el trabajo, dicha relación, estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa y del Promotor.

8.4 NOTIFICACIÓN DE MUTUAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO

Todas las empresas contratistas deberán presentar a la Dirección Facultativa y tener en lugar visible en su oficina de obra, toda la información relativa a su Mutua Aseguradora, dicha información constará como mínimo de:

Nombre:
Dirección:
Teléfono:
Teléfono de urgencias:
Centro de asistencia médica:

8.5 NOTIFICACIÓN FRENTE A ACCIDENTES, INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS

En caso de ocurrir un accidente, el Contratista o Subcontratistas, seguirá el proceso de notificación, investigación y análisis previsto por la PROPIEDAD.

8.6 PLAN DE EMERGENCIA

En el supuesto de una emergencia, el personal de las empresas contratistas, deberá seguir las instrucciones indicadas en el Plan de Emergencia Interior de la PROPIEDAD.

8.7 ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S)



PROYECTO: REUBICACIÓN Y DISEÑO
RED DE AIRE COMPRIMIDO



DOCUMENTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

NEWTON INGENIEROS, S.L.

Cada empresa Contratista, deberá llevar un registro nominal por cada trabajador, con indicación de su DNI, en el que se indiquen los EPI'S que se le han entregado, fecha de entrega y la conformidad del receptor.

9. CONTROL DE LA ACTUACIÓN PREVENTIVA

9.1 PLAN DE INSPECCIONES PROGRAMADAS DE SEGURIDAD

Existirá un Plan de Inspecciones Programadas de Seguridad, en el que se incluirán los aspectos previstos en el anexo 4 del R.D. 1627/1997 de 24/10/97, en el que se dictan Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En dicho Plan de Inspecciones se indicarán los puntos a inspeccionar así como la frecuencia de las inspecciones.

Tarragona, octubre de 2022

Estudio de Seguridad y Salud

PUESTA EN PRÁCTICA, SEGUIMIENTO Y CONTROL

REUBICACIÓN Y DISEÑO RED DE AIRE COMPRIMIDO EL

POLÍGONO CONSTANTÍ



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS S.A.
(SIRUSA)**

PUESTA EN PRÁCTICA, SEGUIMIENTO Y CONTROL

Puesta en práctica

El Promotor de la obra, deberá efectuar un aviso previo a la Autoridad Laboral competente antes del comienzo de los trabajos, según se indica en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre. (BOE 25.10.97) Art. 18.

Este aviso se redactará de acuerdo a lo dispuesto en el anexo III del R.D. 1627/1997 citado y deberá exponerse de forma visible en la obra.

En esta comunicación, deberá incluirse el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Seguimiento y Control

En la obra existirá un libro de incidencias, previsto en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre. (BOE 25.10.97) Art. 13, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, que constará de hojas por duplicado.

El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud o de la Dirección Facultativa.

Cuando se efectúe una anotación en dicho libro, deberá remitirse en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificarse las anotaciones en el libro al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

Paralización de las obras

De acuerdo con el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre. (BOE 25.10.97) en su Art. 14, el Coordinador de Seguridad y Salud, podrá disponer la paralización de la obra en el caso de observar incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, notificando esta paralización a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente.

Tarragona, octubre de 2022

Estudio de Seguridad y Salud

HOJAS DE VALORACIÓN DE RIESGOS

REUBICACIÓN Y DISEÑO RED DE AIRE COMPRIMIDO

POLÍGONO CONSTANTÍ



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS S.A.
(SIRUSA)**

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Trabajos dentro de la Planta										
Descripción: Trabajos que se realicen dentro del recinto de la planta		Probabilidad				Severidad				
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R	
Caídas al mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener zona de trabajo limpia y ordenada. Están prohibidos los acopios no autorizados. - Balizar y señalizar zonas irregulares que puedan ocasionar caídas al mismo nivel. 		X				X		Leve	
Caídas de objetos por manipulación	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar elementos de amarre. - Utilizar redes, lonas, andamios, etc. resistentes a los objetos que puedan caer por manipulación. 		X				X		Leve	
Proyección de fragmentos o partículas	<ul style="list-style-type: none"> - Señalizar zonas de riesgo. - Utilización de gafas de seguridad. 		X				X		Leve	
Explosiones/Incendios	<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar, con los medios necesarios, equipos y tuberías que hubiesen tenido productos explosivos / Inflamables. - Aislar y señalizar áreas con productos inflamables/explosivos - Controlar con exposímetros zonas aisladas - Cumplir medidas preventivas de los permisos de fuego 		X				X		Leve	
Afectaciones causadas por agentes químicos / físicos / biológicos	Ver evaluación específica de planta		X			X			Leve	

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Demoliciones									
Descripción: Apuntalamientos de zonas a demoler y construcciones próximas, anulación de servicios e instalaciones, carga de escombros.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Caídas al mismo nivel	Orden y señalización de las zonas de trabajo.		X				X		Leve
Caídas a distinto nivel	Colocación de barandillas en huecos y andamios. Colocación de redes. Arnés de seguridad.		X				X		Leve
Choques y atropellos	Ordenación del tránsito de máquinas y camiones		X				X		Leve
Generación de polvo	Humedecer el terreno. Mascarillas antipolvo			X		X			Leve
Heridas punzantes y cortes, sobretodo en manos y pies	Guantes de cuero, Zapatos de seguridad			X		X			Leve
Desprendimientos y hundimientos	Control de las paredes a demoler y adyacentes. Acotar las zonas de caída de elementos demolidos. Casco de seguridad.		X				X		Leve
Contactos eléctricos	Asegurar la inexistencia de corriente eléctrica en la zona de demolición.		X				X		Leve

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Movimiento de tierras y urbanización									
Descripción: Excavación de tierras, carga con palas mecánicas, formación de espacios para zanjás, zapatas y pozos.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Choques y atropellos	Ordenación del tránsito de máquinas y camiones		X				X		Leve
Vuelcos de máquinas y vehículos	Cinturón de seguridad, Ordenación del tránsito, Señalización de pozos y agujeros, Limitar zonas de acopio.		X				X		Leve
Caídas desde la máquina o al mismo nivel	Cinturón de seguridad, Casco homologado.		X			X			Muy leve
Generación de polvo	Mascarillas antipolvo			X		X			Leve
Desprendimientos de tierras	Control de las paredes excavadas, sobretodo después de lluvias, heladas y antes de reiniciar los trabajos, Entibación de pozos y zanjás de más de 1,30 m de altura.		X				X		Leve

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Cimientos y fosos									
Descripción: Repaso manual de los pozos y zanjás, fabricación y colocación de armaduras y hormigonado.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Caídas de personal a zanjás y pozos	Señalización de las diferentes zonas de trabajo, Colocación de redes y/o barandillas.		X				X		Leve
Caídas al mismo nivel	Orden y señalización de las zonas de trabajo		X				X		Leve
Heridas punzantes y cortes, sobretodo en las manos	Guantes de cuero, Zapatos de seguridad			X		X			Leve
Golpes y atropellos	Organizar y señalizar el tránsito, Casco de seguridad.		X				X		Leve

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Estructuras, metálicas y de hormigón									
Descripción: Montaje de elementos auxiliares, Encofrados y armaduras, vertidos y vibrado de hormigón, montaje y soldado de estructuras de acero, pavimentación y montaje de prefabricados.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Caídas al mismo nivel o desde diferentes alturas	Colocación de barandillas en huecos y andamios, Cinturón de seguridad.		X				X		Leve
Cortes en las manos, heridas punzantes en los pies	Guantes de cuero, Zapatos de seguridad.			X		X			Leve
Golpes, principalmente en manos, pies y cabeza	Guantes de cuero, Zapatos de seguridad, Casco homologado.			X		X			Leve
Caídas de material y herramientas	Casco homologado, Llevar las herramientas de mano sujetas con mosquetón.		X				X		Leve
Quemaduras	Equipo de soldador (delantal, guantes, gafas, pantalla, polainas y botas de seguridad)		X				X		Leve
Proyección de partículas, pasta y mortero, especialmente a los ojos	Casco homologado, Gafas de seguridad, Guantes y botas de goma en el vertido de hormigón.			X		X			Leve

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Instalaciones en general									
Descripción: Redes de drenaje y saneamiento, Climatización, Seguridad pasiva y contra incendios, Comunicaciones, Equipamientos.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Caídas de personal	Barandillas en plataformas y andamios, Cinturón de seguridad, Zonas de trabajo limpias y ordenadas.		X				X		Leve
Caídas de objetos y materiales	Casco de seguridad, Señalización de los lugares de peligro.		X				X		Leve
Golpes y heridas en general	Casco de seguridad, Botas de seguridad, Mono de trabajo.			X		X			Leve
Contactos eléctricos	Equipo de electricista (guantes y casco aislante, banquetas, herramientas aislantes, etc.)		X				X		Leve
Quemaduras	Equipo de soldador (guantes, pantalla, delantal, polainas, botas, etc)		X				X		Leve
Incendios y explosiones causadas por soplete	Revisar válvulas, mangueras y sopletes, Retirar las botellas de gas de las fuentes de calor		X				X		Leve

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Montaje equipos mecánicos									
Descripción: Montaje de equipos mecánicos. Válvulas. Filtros. Bombas. Etc.			Probabilidad				Severidad		
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Caídas de personal	Colocación de barandillas en huecos y andamios, Arnés de suspensión.	X							
Caídas de objetos y materiales	Guantes de cuero, Zapatos de seguridad, Casco homologado. Llevar las herramientas de mano sujetas con mosquetón. Redes de protección.		X				X		Leve
Golpes, y heridas en general	Guantes de cuero, Zapatos de seguridad, Casco homologado.			X		X			Leve
Contactos eléctricos	Herramientas con mango aislante. Banquetas aislantes.		X				X		Leve
Quemaduras	Equipo de soldador (delantal, guantes, gafas, pantalla, polainas y botas de seguridad)		X				X		Leve
Incendios y explosiones causadas por soplete	Revisar los equipos diariamente. Almacenamiento de líquidos y gases inflamables en lugar adecuado.			X		X			Leve

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Soldadura y oxicorte									
Descripción: Corte y unión de perfiles y chapas de acero.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Caídas de personal desde altura y al mismo nivel	Arnés de suspensión, Redes elásticas, Parapetos y barandillas para los trabajos en los bordes del tejado, Calzado homologado provisto de suela antideslizante, Mono de trabajo con perneras y mangas ajustadas.	X							
Atrapamiento y aplastamientos por objetos.	Guantes y botas de seguridad.		X				X		Leve
Quemaduras	Utilización de equipo de soldador.		X				X		Leve
Radiaciones del arco voltaico	Utilización de pantallas de protección.		X			X			Muy leve
Inhalación de vapores metálicos	Ventilación adecuada del lugar de soldadura.		X			X			Muy leve
Contactos eléctricos	Revisión diaria de los equipos. No trabajar en ambientes mojados.		X			X			Muy leve
Proyección de partículas	Uso de gafas y pantallas de seguridad.	X							

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Radiografiado de soldaduras.									
Descripción: Trabajos de radiografiado de uniones soldadas en equipos, tuberías y accesorios.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Caídas de personal, materiales y herramientas	Arnés de suspensión, Redes elásticas, Parapetos y barandillas para los trabajos en los bordes del tejado, Calzado homologado provisto de suela antideslizante.		X				X		Leve
Golpes, cortes y heridas, en pies y manos principalmente	Zapatos de seguridad, Guantes de cuero. Casco de seguridad.		X				X		Leve
Radiaciones Ionizantes	Mandiles emplomados, Dosímetros personales.			X		X			Leve

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Maniobra de piezas pesadas									
Descripción: Descarga, manipulación y colocación en obra de piezas y equipos pesados.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Rotura del cable, gancho y/o eslingas	Utilización de cables, ganchos y eslingas adecuados a las cargas a elevar y en buen estado.	X							
Caída de la carga	Manejo de la grúa por especialistas y en las condiciones adecuadas. Casco de seguridad.		X				X		Leve
Golpes y aplastamientos por la carga	Guantes de cuero, Zapatos de seguridad. Casco de seguridad.		X				X		Leve

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Instalación eléctrica										
Descripción: Colocación de conductos, cableado, cajas de conexión, aparellaje, etc.			Probabilidad				Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R	
Caídas del personal al mismo nivel y desde altura	Colocación de redes elásticas, Colocación de protecciones en los huecos verticales de los cerramientos, Arnés de suspensión. Zapatos de seguridad.		X				X		Leve	
Caídas de materiales	Casco de seguridad, Instalación de marquesinas para la protección contra Caída de objetos.		X				X		Leve	
Golpes y cortes principalmente en manos	Guantes de seguridad.		X			X			Muy leve	
Quemaduras por soplete	Utilización de equipo de soldador.		X				X		Leve	
Quemaduras o electrocución por contactos eléctricos	Uso de herramientas con mango aislante. Banquetas aislantes.		X				X		Leve	

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Pruebas de presión y Puesta en marcha.									
Descripción: Realización de los pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad del circuito.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Incendio y/o explosión	Prohibición de hacer fuego o trabajos en caliente en la zona. Comprobación de las fugas mediante agua jabonosa o producto similar.		X				X		Leve
Inhalación de gases tóxicos	Ventilación adecuada de la zona. Utilización de mascarar antigás y/o equipos autónomos de respiración.		X				X		Leve

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Pintura.									
Descripción: Pintura de la estructura metálica de soporte y equipos. Pintura de cerramientos verticales y horizontales.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Incendio y/o explosión	Prohibición de hacer fuego o trabajos en caliente en la zona. Comprobación de las fugas mediante agua jabonosa o similar.		X				X		Leve
Inhalación de polvo	Ventilación adecuada de la zona. Utilización de mascarar de respiración.		X				X		Leve
Caídas de personal, materiales y herramientas	Arnés de suspensión, Redes elásticas, Parapetos y barandillas para los trabajos en los bordes del tejado, Calzado homologado provisto de suela antideslizante.		X				X		Leve
Golpes, cortes y heridas, en pies y manos principalmente	Zapatos de seguridad, Guantes de cuero. Casco de seguridad.		X				X		Leve
Aspiración de polvo, intoxicaciones por inhalación de productos tóxicos	Ventilación adecuada de la zona. Utilización de mascarar y/o equipos autónomos de respiración.		X			X			Muy leve
Proyección de partículas	Uso de gafas de seguridad.	X							
Dermatosis	Uso de ropa de trabajo adecuada y guantes de protección.		X			X			Muy leve

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Instalación eléctrica									
Descripción: La instalación eléctrica se realizará conforme a las indicaciones de la compañía suministradora, con material homologado y con las protecciones adecuadas.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Caídas en altura	Utilización de andamios con barandillas y escaleras adecuadas al trabajo a realizar		X				X		Leve
Caídas al mismo nivel	Botas de seguridad, Orden y limpieza en la zona de trabajo, Casco de seguridad		X			X			Muy leve
Descargas eléctricas de origen directo o indirecto	Guantes aislantes, Botas aislantes, Tarimas, Pértigas aislantes, Interruptores diferenciales, Máquinas de doble aislamiento, Protección de los conductores que vayan por el suelo.	X							

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Instalaciones de fontanería, teléfono y alcantarillado									
Descripción: Fontanería: Tubos de polietileno en el exterior y cobre en el interior, Teléfono: Tendido de cables aéreos o subterráneos en el exterior y superficialmente en el interior. Alcantarillado: Tubos de PVC con arquetas y sifones		Probabilidad				Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Golpes contra objetos	Guantes de cuero, Botas con puntera reforzada, Casco homologado.			X		X			Leve
Heridas en extremidades superiores e inferiores	Guantes de cuero, Botas con puntera reforzada.		X				X		Leve
Quemaduras por la llama del soplete	Equipo de soldador (Mandiles de cuero, guantes, gafas y botas con polainas)		X				X		Leve
Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura	Orden y limpieza en los lugares de trabajo, Revisión de los equipos de soldadura, Almacenar los recipientes de gases y disolventes en los lugares señalizados y siempre cerrados.	X							
Caídas de altura y a nivel	Barandillas de seguridad en andamios, Redes de protección, Cinturón de seguridad.		X				X		Leve

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Maquinaria de movimiento de tierras.									
Descripción: Pala cargadora y dumper, Camión basculante, Retroexcavadora.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Atropellos y colisiones	Señalización del recorrido, Prohibición de permanencia de personal en la zona de trabajo.	X							
Caída de material	Casco de seguridad, Botas de seguridad.		X				X		Leve
Vuelcos	Cinturón de seguridad, Orden y limpieza en la zona de trabajo.		X				X		Leve

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Maquinaria de elevación									
Descripción: Grúa, Elevadora.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Rotura del cable o gancho	Prohibición de circular o estacionarse bajo la carga suspendida, Indicación del peso máximo a elevar.		X				X		Leve
Caída de la carga	Prohibición de circular o estacionarse bajo la carga suspendida, Indicación del peso máximo a elevar.		X				X		Leve
Descargas eléctricas por contacto directo o indirecto	Existencia de Interruptores Diferenciales en la instalación eléctrica.	X							
Caídas en altura de personas	Cinturón de seguridad.	X							
Golpes y aplastamientos	Casco, guantes y botas de seguridad.		X				X		Leve
Caída de la propia máquina	Prohibición de arrastrar cargas en horizontal, Cumplimiento de los límites de carga, Existencia del certificado de pruebas de estabilidad después del montaje.	X							

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Máquinas herramienta									
Descripción: Cortadora de material cerámico. Vibrador, Sierra circular, Amasadora.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Proyección de partículas y polvo	Guantes de cuero, Gafas de seguridad, Mascarilla con filtro, Casco homologado	X							
Descarga eléctrica	Guantes dieléctricos, Máquinas de doble aislamiento.	X							
Rotura del disco	Prohibición de trabajar sin la protección del disco y la transmisión			X		X			Leve
Cortes y amputaciones	Botas de seguridad, guantes de cuero.		X				X		Leve

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Herramientas manuales									
Descripción: Taladro percutor, Martillo rotativo, Pistola clavadora, Lijadora, Disco radial, Máquinas de corte y Rozadora.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Caídas en altura	Barandillas de seguridad en andamios, Redes de protección, Cinturón de seguridad.	X							
Ambiente ruidoso	Utilización de protectores auditivos	X							
Explosiones e incendios	Orden y limpieza en los lugares de trabajo, Revisión de los equipos de soldadura, Almacenar los recipientes de gases y disolventes en los lugares señalizados y siempre cerrados.		X				X		Leve
Proyección de partículas y polvo	Guantes de cuero, Gafas de seguridad, Mascarilla con filtro, Casco homologado	X							
Descarga eléctrica	Guantes dieléctricos, Máquinas de doble aislamiento.	X							
Rotura del disco	Prohibición de trabajar sin la protección del disco y la transmisión			X		X			Leve
Cortes y amputaciones	Botas de seguridad, guantes de cuero.		X				X		Leve

FASE O ELEMENTO DE OBRA: Medios auxiliares									
Descripción: Puentes, Andamios de caballete, Escaleras fijas y de mano.			Probabilidad			Severidad			
Riesgo	Medidas preventivas	E	B	M	A	B	M	A	Valor R
Caídas de altura y a nivel	Colocación de barandillas, Prohibición de transportar cargas elevadas en escaleras, Zapatos antideslizantes.		X				X		Leve
Caídas de materiales	Depositar los pesos suavemente, Orden y limpieza de la zona de trabajo, No acumular sobrecargas ni personas, Señalización de las zonas de influencia en las operaciones de montaje y desmontaje, Casco de seguridad, No pasar ni acopiar material debajo de los andamios.		X				X		Leve
Golpes y contusiones	Guantes de cuero, Casco de seguridad, No pasar ni acopiar material debajo de los andamios.		X			X			Muy leve

Estudio de Seguridad y Salud

ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

REUBICACIÓN Y DISEÑO RED DE AIRE COMPRIMIDO EL

POLÍGONO CONSTANTÍ



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS S.A.
(SIRUSA)**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

REUBICACIÓN Y DISEÑO RED DE AIRE COMPRIMIDO

POLÍGONO CONSTANTÍ



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS S.A.
(SIRUSA)**

ÍNDICE

CAPITULO I.DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NORMAS APLICABLES

- Artículo 1.1. Objeto de este pliego
- Artículo 1.2. Descripción de las obras
- Artículo 1.3. Planos
- Artículo 1.4. Documentos que se entregan al Contratista
- Artículo 1.5. Dirección de las obras
- Artículo 1.6. Funciones del Director
- Artículo 1.7. Personal del Contratista
- Artículo 1.8. Oficina para la Dirección en el lugar de las obras
- Artículo 1.9. Ordenes al Contratista
- Artículo 1.10. Libros de órdenes y de incidencias
- Artículo 1.11. Pliegos, instrucciones y normas aplicables

CAPITULO II. CONDICIONES QUE DEBERÁN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

- Artículo 2.1. Procedencia de los materiales
- Artículo 2.2. Utilización de materiales aparecidos por las obras
- Artículo 2.4. Áridos para morteros y hormigones
- Artículo 2.5. Acero en perfiles laminados
- Artículo 2.6. Acero galvanizado en perfiles y chapas
- Artículo 2.7. Otros aceros
- Artículo 2.8. Electrodo a emplear en soldadura eléctrica
- Artículo 2.9. Pintura para superficies metálicas
- Artículo 2.10. Aceros a emplear en pilotes
- Artículo 2.11. Recepción de materiales en obra
- Artículo 2.12. Muestras y ensayos de los materiales
- Artículo 2.13. Materiales no especificados
- Artículo 2.14. Materiales que no cumplan las condiciones de este Pliego

CAPITULO III. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Artículo 3.1. Condiciones generales
- Artículo 3.2. Replanteos
- Artículo 3.3. Acceso a las obras
- Artículo 3.4. Instalaciones, medios y obras auxiliares
- Artículo 3.5. Condiciones que deben reunir los acopios a pie de obra.
- Artículo 3.6. Iniciación de las obras y orden a seguir en los trabajos
- Artículo 3.7. Evitación de contaminaciones

- Artículo 3.8. Limpieza de la obra
- Artículo 3.9. Coordinación con otras obras
- Artículo 3.10. Facilidades para la inspección
- Artículo 3.11. Trabajos nocturnos
- Artículo 3.12. Trabajos no autorizados y defectuosos
- Artículo 3.13. Hallazgos arqueológicos
- Artículo 3.14. Demoliciones
- Artículo 3.16. Ejecución y puesta en obra de Estructura Metálica
- Artículo 3.17. Pintura para superficies metálicas
- Artículo 3.19. Retirada y vertido de escombros
- Artículo 3.20. Obras no especificadas en este pliego
- Artículo 3.21. Modificaciones de obra

CAPITULO IV. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

- Artículo 4.1. Condiciones generales de valoración
- Artículo 4.2. Obras no especificadas en este capítulo
- Artículo 4.3. Abono de unidades de obra no previstas en el contrato
- Artículo 4.4. Obras defectuosas pero aceptables
- Artículo 4.5. Modo de abonar las obras concluidas y las incompletas
- Artículo 4.6. Obras en exceso
- Artículo 4.7. Consideraciones generales sobre la medición de las obras
- Artículo 4.8. Transportes
- Artículo 4.9. Replanteos
- Artículo 4.10. Relaciones valoradas y certificaciones
- Artículo 4.11. Medios auxiliares y abonos a cuenta por instalaciones y equipos
- Artículo 4.12. Abono de Seguridad y Salud
- Artículo 4.14. Acero en perfiles laminados
- Artículo 4.15. Excavaciones
- Artículo 4.16. Demoliciones
- Artículo 4.17. Pernos

CAPITULO V. DISPOSICIONES GENERALES

- Artículo 5.1. Contradicciones, omisiones o errores en documentos proyecto
- Artículo 5.2. Programación de los trabajos
- Artículo 5.3. Plazo de ejecución
- Artículo 5.4. Equipos y maquinaria
- Artículo 5.5. Subcontratistas y destajistas
- Artículo 5.6. Ensayos
- Artículo 5.7. Materiales
- Artículo 5.8. Señalización de las obras
- Artículo 5.9. Gastos por cuenta del Contratista
- Artículo 5.10. Seguro a suscribir por el Contratista
- Artículo 5.11. Inspección y vigilancia de la obra
- Artículo 5.12. Medidas de seguridad
- Artículo 5.13. Organización y policía de las obras
- Artículo 5.14. Servicios afectados
- Artículo 5.15. Propiedad industrial y comercial
- Artículo 5.16. Obligaciones de carácter social y legislación laboral
- Artículo 5.17. Retirada de las instalaciones provisionales
- Artículo 5.18. Certificaciones de obra
- Artículo 5.19. Revisiones de precios
- Artículo 5.20. Recepción provisional
- Artículo 5.21. Plazo de garantía
- Artículo 5.22. Liquidación provisional
- Artículo 5.23. Recepción definitiva
- Artículo 5.24. Liquidación definitiva

CAPÍTULO .I.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NORMAS APLICABLES

Artículo 1.1. Objeto de este pliego

El presente Pliego de prescripciones técnicas particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones que, además de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos de las obras en “INVERSIONES EN SERVICIOS GENERALES” del proyecto “construir y resituar el edificio para compresores, el tendido y conexión de tuberías con las instalaciones existentes mediante racks de tuberías aéreos y pasos o soportes visitables y aéreos, y la reorganización y ampliación de las instalaciones para el servicios de aire comprimido existentes”.

Dichos documentos contienen además de la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son, por consiguiente, la norma y guía que ha de seguir en todo momento el Contratista.

Artículo 1.2. Descripción de las obras

Los trabajos consistirán en la construcción de los siguientes elementos:

- Obra civil
 - Estructura
 - Montaje mecánico de soportes, estructuras y tubería.
 - Montaje de equipos en el edificio de compresores.
 - Montaje eléctrico
- (Tal y como se describen en el PROYECTO CONSTRUCTIVO).

Artículo 1.3. Planos

A partir de los planos de proyecto se definirá el proceso de ejecución y las mediciones de obra, teniendo en cuenta las prescripciones de este Pliego.

Todos los planos de detalle, preparados durante la ejecución de las obras, deberán estar suscritos por el Director de las obras, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

Artículo 1.4. Documentos que se entregan al Contratista

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Propiedad entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

Documentos contractuales.

En particular, tendrán carácter contractual:

- El Pliego de Condiciones para Contratación de las Obras (PCCO).
- Documentos de Proyecto que obligan al Contratista en la ejecución de la obra.
- Los plazos establecidos en el contrato.
- Las cláusulas que sean consecuencia de las propuestas modificadas y validamente aceptadas.

Una copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto deberá ser conservada por el Contratista en la oficina de obra.

Documentos informativos.

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen en los anejos de la memoria, son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada de la Propiedad; sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

Artículo 1.5. Dirección de las obras

Será de aplicación la cláusula que definan la figura de la Dirección de la Obra y la de sus colaboradores.

Artículo 1.6. Funciones del Director

Las funciones del Director de Obra, relativas a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista son principalmente las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de los trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que este Pliego de prescripciones deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional o definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Artículo 1.7. Personal del Contratista

El Delegado del Contratista para esta obra será un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Tendrá en obra permanentemente un Jefe de Obra y un Encargado General con categorías, al menos, de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y de Auxiliar Técnico respectivamente, además del restante personal auxiliar.

A solicitud del Director de las Obras, el Delegado del Contratista estará obligado a acompañarle en sus visitas a ésta.

Artículo 1.8. Oficina para la Dirección en el lugar de las obras.

El Contratista facilitará a la Dirección, si ésta lo requiere al inicio de las obras, hasta la recepción provisional de las obras, estando incluidos los gastos en el presupuesto, una oficina, debidamente acondicionada a juicio de aquélla, con veinticinco metros cuadrados (25 m²) en dos despachos dotados de teléfono, enseres y útiles de trabajo.

Todos los costes de mantenimiento y funcionamiento de esta oficina serán a cargo del Contratista y se consideran incluidos en los precios del contrato.

Artículo 1.9. Ordenes al Contratista

Las órdenes emanadas de la superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección de la Obra. De darse la excepción antes expresada, la autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Artículo 1.10. Libros de órdenes y de incidencias

Será de aplicación lo dispuesto en los libros de obra.

Artículo 1.11. Pliegos, instrucciones y normas aplicables

Las prescripciones de las siguientes instrucciones y normas serán de aplicación con carácter general, y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que se definen en el presente documento para los materiales o la ejecución de las obras.

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos, aprobado por Decreto 823/1993. En este Pliego RC-93.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, aprobado por Orden Ministerial de 5 de Mayo de 1972. En este Pliego EHPRE 72.
- Normas básicas de la edificación (NBE) del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, en particular:

- . Norma AE-88. Acciones en edificación, aprobada por Decreto 1.370/1988 de 11 de Noviembre.
- . Norma MV 102. Acero laminado, aprobada por Decreto 2.899/1976 de 16 de Septiembre.
- . Norma MV 103. Cálculo de estructuras de acero, aprobada por Decreto 1.353/1973 de 12 de Abril.
- . Norma MV 104. Ejecución de estructuras de acero, aprobada por Decreto 1.851/1967 de 3 de Junio.
- . Norma MV 108. Perfiles huecos de acero, aprobada por Decreto 3.253/1976 de 23 de Diciembre.
- . Norma MV109. Perfiles conformados de acero, aprobada por Decreto 3180/1979 de 1 de Abril.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Normas tecnológicas de la edificación (NTE) del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, en particular: ADD (Demoliciones), ADE (Explicaciones), ASD (Drenajes), CCM (Muros), CCT (Taludes), EME (Encofrados de madera).
- Norma UNE vigentes del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización, que afecten a los materiales y obras del presente proyecto.
- OM de 14 de Marzo de 1960 y OC nº 67 de la Dirección General de Carreteras sobre señalización de las obras.
- Reglamentos y Ordenes en vigor sobre Seguridad y Salud del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas.
- Normas UNE.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

En cualquier caso se entenderá que las normas citadas serán de aplicación en sus últimas versiones actualizadas y editadas.

CAPÍTULO .II.

CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS

MATERIALES Y MANO DE OBRA

Artículo 2.1. Procedencia de los materiales

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción y la aceptación por la Dirección de una marca, fábrica o lugar de extracción, no exime al Contratista del cumplimiento de estas prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los artículos de este Pliego, queda de la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

- No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección de Obra, o persona delegadas.
- Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de Obra o técnico en quien delegue.
- Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra, si los hubiere, o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.
- En caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho laboratorio.
- Todos los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, con el límite del uno por ciento (1%) de los costes totales de cada unidad de obra.
- La Dirección de Obra se reserva el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables, tales como los conglomerantes hidráulicos. Por consiguiente, podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por la Dirección la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados; y éste lo hará con la antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.

- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.
- Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente la Dirección de la Obra puede mandar retirar aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en los reconocimientos.
- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.
- A efectos de cumplir con lo establecido en este artículo, el Contratista presentará por escrito a la Dirección de la Obra, en un plazo no superior a treinta (30) días a partir de la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras, la siguiente documentación:
 - a) Memoria descriptiva del laboratorio de obra, indicando, equipos, marcas y características de los mismos, previstos para el control de las obras.
 - b) Personal técnico y auxiliar que se encargará de los trabajos de control en el laboratorio.
 - c) Laboratorio homologado, en que se piensen realizar otros ensayos o como verificación de los realizados en obra.
 - d) Forma de proceder para cumplir con lo indicado anteriormente, según el tipo de material y forma de recepción en obra.
 - e) Precios unitarios de los diferentes ensayos.

Artículo 2.2. Utilización de materiales que aparezcan como consecuencia de las obras

El Contratista podrá utilizar gratuitamente dichos materiales si cumplen las especificaciones de este Pliego, pero solo para la ejecución de las obras objeto del contrato y con la previa autorización de la Dirección de Obra.

Artículo 2.4. Acero en perfiles laminados

El acero empleado en perfiles laminados será del tipo S275 JR y en chapas será del tipo S 355 J2G3 y cumplirá las prescripciones establecidas para este tipo de acero en el artículo 250 del PG-3, así como en las normas MV-102, 103 y 104.

Todos los aceros deberán ser suministrados con certificados de calidad que acredite su composición química y sus características mecánicas y se comprobará que las marcas en las chapas y perfiles coinciden con los certificados de calidad.

Artículo 2.5. Acero galvanizado en perfiles y chapas

El acero galvanizado en perfiles y chapas lo será por doble capa por inmersión en caliente. La aplicación de la película de cinc tendrá una dosificación mínima de seiscientos diez gramos por metro cuadrado (610 gr/m^2) en doble exposición.

Antes de efectuar el galvanizado habrá de conformarse el acero, a fin de no dañar el recubrimiento durante el proceso posterior.

El galvanizado será de primera calidad, libre de defectos como burbujas, rayas y puntos sin galvanizar. Su calidad será probada con arreglo a las normas UNE 37501 en cuanto a la dosificación de cinc y UNE 7183 en lo referente a la uniformidad del recubrimiento. No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (método de ensayo del Laboratorio Central) 8.06 a "Métodos de ensayo del galvanizado".

Artículo 2.6. Otros aceros

El acero redondo para pernos, tornillos, espárragos y remaches habrá de poderse plegar a noventa grados (90°) y enderezarse después sin señal de grietas. Su resistencia mínima a tracción será de treinta y ocho kilogramos por milímetro cuadrado (38 kg/mm^2) y su alargamiento mínimo será del veintiocho por ciento (28%).

Artículo 2.7. Electrodo a emplear en soldadura eléctrica

Los electrodos a emplear en la soldadura eléctrica de los perfiles laminados de acero deberán ajustarse a las características definidas en la norma UNE 14003 1ª R y cumplir las prescripciones establecidas en el artículo 624 del PG-3.

Artículo 2.8. Pintura para superficies metálicas

Se consideran dos diferentes tratamientos de pintado que se corresponden con un criterio básico: lugar o emplazamiento final de las estructuras/soportes metálicos en interrelación con exigencias en cuanto a prestación y servicio que se precisan. De forma que se originan dos diferentes sistemas:

- ☐ Sistema de revestimiento para superficies exteriores.
- ☐ Sistema de revestimiento para superficies interiores.

Sistema de revestimiento exterior

Sobre todas las superficies ya tratadas, se procederá a la ejecución del sistema de pintado siguiente.

Fase Taller

Imprimación: Aplicación de una mano general a base de Epoxi Poliamida pigmentado con Fosfato de Zinc de rápido secado (máximo 3 horas a 20°C. para repintar la segunda capa) cumpliendo las exigencias de la Norma SSPC-Paint22, con un espesor de película seca de 75 micras .

Intermedia: Aplicación de dos manos generales a base de Epoxi Poliamida, sin límite máximo de repintabilidad, cumpliendo SSPC-Paint 22, en función del color de terminación, el segundo pigmentado con hierro micáceo, con un espesor de película seca por capa de 125 micras.

Fase de Obra

Mano de acabado: Aplicación de dos manos generales a base de Poliuretano Alifático cumpliendo la Norma SSPC-PS-Guide17.00, con un espesor de película seca de 40 micras por capa.

Sistema de Repasos y Reparaciones

En las zonas de difícil acceso con la pistola, se realizarán repasos a brocha hasta conseguir alcanzar el espesor especificado (cantos, groeras, alas, bulbos, etc.).

El sistema aplicado en todas las estructuras debe tener el mismo comportamiento y prestaciones.

Enumeraremos sistemas de reparaciones, significando la conveniencia de marcar la superficie dañada en una extensión superior a la misma.

Daños mecánicos: Las zonas en las que se haya dañado el sistema, pero sin llegar al acero, se repararán por medios mecánicos las superficies mediante cepillos rotativos

provistos de lijas o lijado a mano para daños superficiales, procediendo a aplicar a continuación la capa o capas necesarias para recomponer el sistema.

Daños producidos por quemaduras y otros daños que lleguen al acero: Se repararán mediante rotativos neumáticos o eléctricos provistos con cepillos y/o lijas, hasta dejar las superficies limpias según la Norma ISO-8501 al grado St-3 o mediante chorreado al grado Sa2 1/2 con equipos de chorro controlado, tipo Vacumblast o Miniplast con boquillas de tamaño apropiado para poder efectuar de reparación de estas zonas pero no dañar el sistema en las zonas próximas.

- a) Limpieza de superficies: Se limpiarán las superficies de residuos de humos provocados por las soldaduras.
- b) Recomposición: Se procederá a recomponer el sistema de pintura, mediante el método más apropiado (según la superficie de daños), pistola o brocha hasta alcanzar el espesor especificado.

Revestimiento interior

Fase de Taller

Imprimación: Aplicación de una capa general a base de Imprimación Epoxi Poliamida con un tiempo máximo de repintabilidad de al menos 6 meses a 20° C. con un espesor de película seca mínimo de 50 micras.

Fase de Obra

Capa de Acabado: Aplicación de una capa general de Epoxi Amina sin disolventes, con un espesor de película seca de 250/300 micras, recubrimiento acorde con normativas medio ambientales y de salubridad.

Sistema de repasos y reparaciones

Se respetará lo ya indicado para este mismo concepto en el pintado exterior (ver apartado correspondiente).

La aplicación de los recubrimientos se tratará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la pintura, exigiéndose el mismo para todos los procesos que aquí se contemplan.

Antes de la aplicación de la pintura, se agitará éste adecuadamente, bien por agitación mecánica continua o por agitación intermitente con la frecuencia que fuera necesario.

Cada capa deberá tener una tonalidad diferente, de forma, que facilite el poder cubriente de las capas superiores.

Entre capa y capa se atenderán y respetarán los tiempos de secado, repintado mínimo y máximo y demás características de los productos participantes siguiendo siempre las recomendaciones del fabricante.

No se utilizarán materiales provenientes de envases dañados o abiertos, en los que el componente líquido haya quedado expuesto al aire.

Mezclado: Todos los productos que intervienen son de dos componentes, por lo que se debe seguir el procedimiento establecido para su homogeneización y cumplir las recomendaciones de las fichas técnicas.

Dilución: Seguir las recomendaciones indicadas en las fichas técnicas de los productos.

Artículo 2.9. Aceros a emplear en pilotes

Los aceros a emplear en pilotes serán del tipo AE355D según la clasificación y definición de la norma UNE 36080. Según ésta, el material deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- El límite elástico mínimo (Re) será mayor o igual a 355 Mpa
- La resistencia a la tracción (Rm) será entre 490 y 630 Mpa
- El alargamiento mínimo, medido en probeta transversal será del 20%

Las condiciones de suministro de los productos de acero serán las especificadas en la norma UNE 36007.

La Dirección de las Obras, al comienzo de las mismas, especificará la modalidad de control para la recepción del material, así como el tipo de certificados o actas de inspección que se seguirán, de acuerdo con las normas UNE 36007 y UNE 36080.

Artículo 2.10. Recepción de materiales en obra

El contratista deberá presentar para su aprobación por parte de la Dirección de Obra, en el plazo máximo de quince días naturales después de la aceptación del pedido unos planos de instalaciones, esquemas complementarios, dibujos de cuadros, etc., en los que se aprecie todo el detalle de fabricación y de montaje de sus elementos. Estos planos deberán tener en cuenta todas las particularidades del resto de la construcción a los que puedan afectar los trabajos objeto del presente Proyecto.

Toda esta documentación se presentará por triplicado para la aprobación de la Dirección de Obra, quien devolverá al Instalador una de estas copias con su aprobación o comentarios en el plazo máximo de tres semanas. El Instalador entregará finalmente a la dirección de Obra reproducible de los planos aprobados.

La aprobación de los planos por la Dirección de Obra será condición indispensable para el comienzo de la fabricación o del montaje. Cualquier retraso debido a errores, o falta de detalles en los planos o documentos, será de la responsabilidad del Instalador.

La aprobación de toda la documentación por la Dirección de Obra no descargará al Instalador de su responsabilidad en cuanto a calidad del producto terminado o errores de cotas o dimensiones de estos planos.

La demora en la aprobación de la documentación debida a errores o falta de detalle en los mismos, será de la responsabilidad exclusiva del Instalador y no se le eximirá de su obligación de cumplir el plazo previsto.

Una vez aprobados todos los planos, el Instalador facilitará a requerimiento de la Dirección de Obra modelos y prototipos de material a instalar que se soliciten. Estos prototipos, así como demás muestras de elementos a instalar, quedará en obra como tipos comparativos de las unidades que se ejecuten de igual tipo al suyo, y por tanto, estos se ajustarán en todo a cada uno de dichos modelos.

Los materiales no especificados en este Pliego reunirán las características necesarias a juicio del Ingeniero Director de Obra, serán de primera calidad y se adaptarán a lo preceptuado en los restantes documentos de este Proyecto, y Normas y Reglamentos vigentes, especialmente el electrotécnico.

Artículo 2.11. Muestras y ensayos de los materiales

La Dirección de Obra establecerá el número mínimo de pruebas que considera oportunas para cada uno de los materiales que hayan de emplearse en las obras, con objeto de asegurar el cumplimiento de las características antes definidas, remitiendo las correspondientes muestras al laboratorio designado conforme indica el artículo 2.1 de este Pliego, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos o costes que se originen por la realización de los ensayos o pruebas.

En cualquier caso, el Contratista deberá presentar al Director muestras de todos los materiales antes de su empleo, pudiendo desechar éste todos aquellos que no cumplan las condiciones exigidas en el presente Pliego.

Artículo 2.12. Materiales no especificados

Cuando se hayan de usar otros materiales no especificados en este Pliego, se entenderá que han de ser de la mejor calidad y dar cumplimiento a las indicaciones que en relación con ellos figuren en los planos y presupuesto. En todo caso, las dimensiones, clases y tipos serán los que en su momento fije la Dirección de Obra.

Artículo 2.13. Materiales que no cumplan las condiciones de este Pliego

El Director de Obra se reserva el derecho de utilizar algunos de los materiales que no cumplan las condiciones de este Pliego, previa la fijación de un precio contradictorio inferior al determinado en el Cuadro de Precios para el caso de que dichos materiales si cumpliesen las condiciones impuestas.

CAPÍTULO .III. **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Artículo 3.1. Condiciones generales

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego de Prescripciones y a las normas oficiales que en él se citan.

Además de a la normalización técnica, las obras estarán sometidas a la "Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo".

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atenderá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección de Obra.

El Contratista tiene total libertad para elegir el proceso, así como el programa y fases de ejecución de las obras que más le convenga, siempre y cuando cumpla lo especificado en los artículos correspondientes de este Pliego, quedando, por tanto, a su cargo todos los daños o retrasos que puedan surgir por la propia ejecución de las obras o los medios empleados en ellas.

Artículo 3.2. Replanteos

La Dirección de Obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas de los vértices establecidos y la cota $\pm 0,00$ elegida.

Antes de iniciar las obras el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia de la Dirección de Obra, el plano general de replanteo y las coordenadas de los vértices. Así mismo se harán levantamientos topográficos contradictorios de las zonas afectadas por las obras.

A continuación se levantará un Acta de replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de comprobación del replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras estarán referidas a las fijadas como definitivas en este Acta de replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota $\pm 0,00$ elegida.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros, bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

La Dirección de obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

Artículo 3.3. Acceso a las obras

Los caminos, sendas, obras de fábrica, escaleras y demás accesos a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo.

Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo, así como aquellos ya existentes y puestos a su disposición.

La Dirección de Obra se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra rutas alternativas de acceso a las obras para los distintos servicios empleados en ellas, que disminuyan la congestión del tráfico en la zona.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las balizas, boyas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección de Obra.

Artículo 3.4. Instalaciones, medios y obras auxiliares

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta y riesgo las obras auxiliares necesarias para la ejecución del Proyecto objeto de estas prescripciones. Así mismo someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, las instalaciones, medios y

servicios generales adecuados para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Dichas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el "Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo".

El Contratista facilitará, a petición de la Dirección de Obra, una oficina debidamente acondicionada a juicio de ésta, con las características que se indican en el artículo 1.8 de este Pliego, considerándose que dichas instalaciones están incluidas en los precios y presupuesto.

Así mismo, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de Obra, cuando ésta lo requiera, todo el material y equipo de trabajo que dicha Dirección precise para la inspección y comprobación de las obras durante su ejecución.

Artículo 3.5. Condiciones que deben reunir los acopios a pie de obra.

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas y cumplirán en todo momento la legislación vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

Deberá observar, en este extremo, las indicaciones de la Dirección de Obra, no teniendo derecho a indemnización alguna por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Se entiende a este respecto que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo si, en tal instante, no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en la obra, de modo que estén protegidos de daños, deterioro y contaminación.

Artículo 3.6. Iniciación de las obras y orden a seguir en los trabajos

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio de la Dirección de Obra y sin reserva por parte del Contratista, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del Acta de comprobación del replanteo. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el Acta de comprobación del replanteo.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un (1) mes, contados a partir de la fecha de iniciación de las obras, fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior.

El programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso pueda interferir las servidumbres terrestres afectadas por las obras.

El programa de trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles (en su caso) con los plazos parciales, si los hubiera, establecidos en el Pliego de cláusulas administrativas particulares, para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido. En particular especificará:

- a) Determinación del orden de los trabajos de los distintos tramos de las obras, de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo.
- b) Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.
- c) Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y de la ejecución de las diversas partes con representación gráfica de los mismos.
- d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

El Contratista podrá proponer, en el programa de trabajo, el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, de modo que si son aceptados por la Administración al aprobar el programa de trabajo, estos plazos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento no sólo del plazo total final, sino de los parciales en que se haya dividido la obra.

La Administración resolverá sobre el programa de trabajo presentando por el Contratista dentro de los quince (15) días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer, al programa de trabajo presentado, la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del Contrato.

El sucesivo cumplimiento de los plazos parciales, si hubiere establecidos, será formalizado mediante la recepción parcial del tramo o zona de obra comprendida dentro del plazo parcial. Las recepciones parciales serán únicas y provisionales e irán acompañadas de la toma de datos necesarios para comprobar que las obras se han realizado de acuerdo con el Proyecto y, por tanto, puedan ser recibidas por la Administración.

La Dirección de Obra queda facultada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, después de que éste haya sido aprobado por la superioridad, si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario, siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las obras, tanto parciales como finales. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el programa de trabajo, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección de Obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la superioridad visto el informe de la Dirección.

Artículo 3.7. Evitación de contaminaciones

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, mar y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación del medio ambiente y de la naturaleza.

En particular el Contratista pondrá especial cuidado en las labores de dragado, excavación y transporte de los materiales hasta las zonas de vertido para evitar la contaminación de las aguas.

La Dirección de Obra ordenará la paralización de los trabajos con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas de los productos de dragado, hasta que hayan sido subsanadas, sin que ello afecte al plazo para la ejecución de la obra.

Artículo 3.8. Limpieza de la obra

Es obligación del Contratista mantener siempre la obra en buenas condiciones de limpieza, así como sus alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes se le den por la Dirección en cuanto a escombros y materiales sobrantes. Asimismo, finalizada la obra, hará desaparecer todas las instalaciones provisionales.

También mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público, siendo por su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso abusivo o indebido de los mismos.

Artículo 3.9. Coordinación con otras obras

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con aquéllos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni justificar retraso en los plazos señalados.

Artículo 3.10. Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará a la Dirección de la Obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos, reconocimientos y pruebas de materiales y su preparación, y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso en los talleres, equipos e instalaciones.

Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán por cuenta del Contratista.

Artículo 3.11. Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de la Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique.

El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección ordene y mantenerlos en perfecto estado durante la ejecución de los mismos.

Estos equipos deberán permitir el correcto funcionamiento y trabajo de la vigilancia de la obra para que no exista ningún perjuicio en el desarrollo de la misma.

Artículo 3.12. Trabajos no autorizados y defectuosos

Sin perjuicio de cuanto se dispone en dichas cláusulas, la facultad de la Dirección que recoge el último párrafo de la cláusula 44 deberá ser ejercida dentro de los límites que en su caso vengan expresados en el Pliego de Condiciones del presente Proyecto.

La Dirección en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Los auxiliares técnicos de vigilancia tendrán la misión de asesoramiento a la Dirección en los trabajos no autorizados y defectuosos.

Artículo 3.13. Hallazgos arqueológicos

Si durante la ejecución de los dragados o excavaciones se hallasen piezas de interés arqueológico o que, por su circunstancias, hicieran prever la existencia de algún pecio, se detendrán los trabajos, balizándose la zona en cuestión y se avisará inmediatamente a la Dirección de Obra para que disponga lo procedente, reanudándose el trabajo fuera de la zona balizada, sin que estas paralizaciones y discontinuidades den derecho a indemnización alguna.

La extracción posterior de estos hallazgos se efectuará por equipos y personal especializados y con el máximo cuidado para preservar de deterioros a las piezas obtenidas.

Estas extracciones serán abonadas separadamente, quedando todas las piezas extraídas de propiedad de la Administración.

Artículo 3.14. Demoliciones

La ejecución de las demoliciones incluye el derribo de estructuras, demolición de fábricas, cimientos, demolición y extracción de escolleras existentes, etc. y la retirada de los materiales de derribo, incluido el transporte a vertedero, acopio o lugar de empleo.

Dichas operaciones se realizarán con las precauciones debidas para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar cualquier daño en las zonas no afectadas por la demolición.

El método de demolición será de libre elección del Contratista, sujeto a la aprobación de la Dirección de Obra y de otras autoridades con competencia en la materia. El Contratista deberá presentar los planos y croquis necesarios de las mismas, donde se justifiquen debidamente que éstas no afectarán a las estructuras y obras existentes.

Se podrá prohibir el uso de explosivos cuando sean de temer daños y, en cualquier caso, cuando éstos se produzcan, serán reparados o abonados por el Contratista.

El Contratista tomará todas las medidas necesarias para evitar que los productos de demolición o excavaciones puedan producir aterramientos y, si esto ocurriera, estará obligado a extraerlos a su costa.

Artículo 3.16. Ejecución y Puesta en Obra de Estructuras Metálicas

Regirán las normas que se citan en los artículos correspondientes de las Instrucciones MV-103 y MV-104 ajustándose en todo momento a las dimensiones que figuran en los planos correspondientes.

Ejecución en Taller

PLANOS DE TALLER

Dentro del programa general de planos del Contratista, se incluirán los planos de taller que, basándose en los planos del Proyecto, ha de realizar obligatoriamente.

Los planos de taller contendrán de forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos y piezas de la estructura.
- Las contraflechas de ejecución de vigas y elementos triangulados cuando estén previstos.
- La disposición y situación de todas las uniones, incluso las provisionales de armado.
- El diámetro y forma de ejecución de los taladros.
- Las clases, diámetro y longitudes de los tornillos.
- El esfuerzo de pretensado y forma de conseguirlo para los tornillos que lo requieran, la forma y dimensiones de las uniones soldadas, las preparaciones de bordes a efectuar, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación y el orden de ejecución.
- Las indicaciones sobre tratamientos térmicos y mecanizados de los elementos que los requieran.

Todo plano de taller llevará indicado los perfiles, las clases de acero, los pesos y las marcas de todos los elementos representados en él.

El Contratista, antes de comenzar la ejecución en taller, entregará dos copias de los planos de taller al Director, quien los revisará y devolverá una copia autorizada con su firma en la que, si se precisan, señalara las correcciones a efectuar. En este caso, el Contratista entregará nuevas copias de los planos de taller corregidos para su aprobación definitiva.

Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del Director y se reflejarán en los mismos.

PEDIDOS DE MATERIALES

A partir de los planos de taller aprobados, el Contratista efectuará la agrupación de chapas y perfiles, que servirá de base para la redacción de los pedidos a los fabricantes o almacenistas.

El pedido deberá especificar los tipos de certificados y los ensayos complementarios que se indiquen en los Planos.

PREPARACION DE LAS PIEZAS

El Contratista procederá a la ejecución en taller de la obra adjudicada de acuerdo con los planos del Proyecto, los planos complementarios entregados por la Administración y con sus propios planos de taller, una vez aprobados por el Director.

En las operaciones de curvado y plegado en frío se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en las zonas comprimidas de las piezas que se curvan, y la de grietas en la superficie de las traccionadas, rechazándose las piezas en las que se hayan presentado cualquiera de estos defectos.

Se precisará autorización del Director para realizar estas operaciones en caliente.

En este caso se efectuarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro (alrededor de los 960° C), interrumpiéndose el trabajo, si es preciso, cuando el calor del metal baje al rojo sombra (700° C), para volver a calentar la pieza. Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del acero ni introducir tensiones parásitas durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

El calentamiento se efectuará en horno y el enfriamiento al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Todas las piezas de acero forjado deberán ser recocidas después de la forja.

TRAZADO, CORTE Y TALADRADO

Antes de proceder al trazado se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma deseada, recta o curva, y están exentas de torceduras dentro de las tolerancias admisibles.

El corte puede efectuarse con sierra, plasma u oxicorte, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías e irregularidades que se hayan producido.

Se permite el corte con cizalla en piezas planas o angulares de espesor no superior a quince milímetros (15 mm), a condición de que estas piezas hayan de estar sometidas únicamente a cargas predominantemente estáticas.

UNIONES ATORNILLADAS

Se permite el empleo de cualquiera de los tipos y calidades de tornillos recogidos en las Normas NBE-MV 106-1968 y NBE MV 107-1968 para estructuras o piezas construidas con aceros AE235 ó A42b; no se permite el empleo de tornillos fabricados con acero A4t, según la Norma NBE MV-106 en estructuras o piezas construidas con acero AE355.

Queda terminantemente prohibido rellenar con soldadura los agujeros para tornillos provisionales o ejecutados en posición errónea.

UNIONES SOLDADAS

Las soldaduras se definirán en los planos de taller según la notación simbólica que se indica en la norma UNE 14009; puede emplearse también, haciéndolo constar en los planos, la simbolización que se indica en la Norma ISO 2553, método E.

Las uniones soldadas podrán ejecutarse por cualquiera de los procedimientos que se citan a continuación sin necesidad de aprobación previa.

- Soldeo eléctrico manual con electrodo fusible revestido.
- Soldeo eléctrico, semiautomático o automático por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible, prohibiéndose la transferencia en cortocircuito.
- Soldeo eléctrico semiautomático o automático por arco con alambre-electrodo tubular.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido, con alambre-electrodo fusible.

Para utilizar otro procedimiento será necesaria la aprobación escrita del Director, quien no la otorgará sin la ejecución de las pruebas y ensayos que estime necesarios.

Antes de comenzar los trabajos de soldadura, el Contratista someterá a la aprobación del Director una Memoria de Soldadura en donde detallará para cada unión o grupo de uniones similares:

- Procedimiento de soldeo.
- Tipo de electrodos para el soldeo manual.
- Posiciones de soldeo.
- Parámetros de soldeo (intensidad, voltaje, velocidad).
- Temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, si fuese necesario en función de los espesores de las piezas a unir o de su composición química.

- Secuencia, si se precisa a juicio del Director.

Las preparaciones de borde se efectuarán de acuerdo con lo indicado en la Norma NBE MV 104-1966.

Los elementos provisionales que por razones de montaje u otros sea necesario soldar a la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete y no a golpes, procurando no dañar en ningún caso a la propia estructura. Los restos de cordones de soldadura se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

Se prohíbe terminantemente soldar ningún elemento provisional que no figure en los planos de taller aprobados por el Director a piezas sometidas a cargas dinámicas; el desgüace de estos elementos y la eliminación de los restos de cordones deberá efectuarse de acuerdo con un procedimiento aprobado por el Director en donde obligatoriamente ha de figurar la forma de comprobar la ausencia de grietas o fisuras.

MONTAJE EN BLANCO

La estructura metálica será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurarse de la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y de la exacta configuración geométrica de la estructura.

El Director podrá autorizar que no se realice montaje en blanco, en todo o en parte, cuando concurran alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando la estructura sea de tamaño excepcional, no siendo suficientes los medios habituales de que se dispone en taller o el espacio del mismo para el manejo y colocación de todos los elementos de la misma, pudiéndose en este caso autorizar el montaje por partes.
- Cuando se trate de un lote de varios elementos idénticos. En este caso será preceptivo el montaje de uno de cada diez, o menos, tramos iguales. En los restantes se montarán únicamente los elementos más importantes o delicados.
- Cuando por la sencillez de la estructura y disposición de las uniones no sean de temer faltas de coincidencia en el montaje en obra, tales como estructuras de vigas y pilares con uniones soldadas; se extremará en este caso el control dimensional que se indica en el apartado 6 del presente artículo.

Antes de proceder al envío de las piezas a obra se procederá a rectificar y corregir las deficiencias observadas en el montaje en blanco.

Montaje en Obra

TRANSPORTE A OBRA

Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra; a tal fin, el Contratista estudiará conjuntamente con el Director la solución de los problemas de transporte y montaje que dicha reducción pudiera acarrear.

El Contratista deberá obtener de las Autoridades competentes las autorizaciones que fueran necesarias para transportar hasta la obra las piezas de grandes dimensiones.

Las manipulaciones necesarias para la descarga y transporte se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar sollicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

MONTAJE

El Contratista preparará los planos de montaje, en donde se indicarán las marcas de los distintos elementos que componen la estructura y todas las indicaciones necesarias para definir completamente las uniones a realizar en obra; estos planos serán sometidos a la aprobación del Director de la misma forma que los planos de taller.

El Director comunicará al Contratista los cambios que estime conveniente efectuar al proceso del montaje con la antelación suficiente para que éste pueda disponer los medios necesarios, fijándose mediante precio contradictorio el importe de estos cambios.

El Contratista viene obligado a comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica antes de comenzar la fabricación en taller de la misma, debiendo poner en conocimiento del Director las discrepancias observadas.

Antes de comenzar el montaje en obra procederá a comprobar la posición de los pernos de anclaje y de los huecos para empotrar elementos metálicos que existan en las fábricas, poniendo también en conocimiento del Director las discrepancias observadas quien determinará la forma de proceder para corregirlas.

Se subsanará cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier deformación que se haya producido en las operaciones de transporte; si el defecto no puede ser corregido, o se presume, a juicio del Director, que después de corregido pueda afectar a la resistencia, estabilidad o buen aspecto de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

La Preparación de las uniones que haya de efectuarse en montaje, en particular la preparación de bordes para las soldaduras y la perforación de agujeros para los tornillos, se efectuará siempre en taller.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante apeos, cables, tornillos u otros medios auxiliares adecuados de forma que se garantice su resistencia y estabilidad hasta el momento en que se terminen las uniones definitivas.

Cuando a fin de corregir esfuerzos secundarios o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de su entrada en servicio, se indicará expresamente en los planos y en el PTP la forma de proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de los mismos.

En la ejecución de uniones atornilladas o soldadas en montaje se seguirán las mismas prescripciones que para las uniones realizadas en taller.

Control y Pruebas

RECEPCIÓN DE MATERIALES

No se utilizará en la fabricación de una estructura metálica ningún material que no venga amparado por un Certificado del suministrador del mismo que garantice las características físicas, químicas y funcionales que deba poseer de acuerdo con la Norma aplicable según el Capítulo 2 del presente Pliego.

El Director podrá autorizar el empleo de materiales no amparados por certificado del suministrador, previa la realización de los ensayos de recepción que estime oportuno. También podrá exigir ensayos de recepción en materiales provistos de Certificado del suministrador, aunque en este caso, el coste de los mismos deberá ser abonado por la Administración si su resultado es satisfactorio. En todos los demás casos los ensayos serán abonados por el Contratista fuera cual fuese su resultado.

El Director comprobará, por sí o por medio de sus representantes que los materiales cumplen cuanto se acaba de indicar. Los que no los cumplieren o los que arrojen resultados inadecuados en los ensayos de recepción serán rechazados, marcados de forma indeleble y apartados de la zona de fabricación o montaje.

Inspección de la Ejecución en Taller

General

El Director procederá, por sí o por representante en quien delegue, a inspeccionar la ejecución en taller de la estructura. El Contratista facilitará la ayuda necesaria para la realización de esta labor, procurando a su vez el Director interferir lo menos posible en el proceso de fabricación.

La extensión de la inspección, los puntos a inspeccionar y los criterios de aceptación o rechazo serán los que se indican en el presente apartado o en el PTP. El Director podrá realizar además otras inspecciones o ensayos, pero si su resultado es satisfactorio, el importe de los mismos deberá ser abonado por la Administración.

Verificación de uniones soldadas

El Director comprobará, por sí o por medio de sus representantes que:

- Todas las costuras soldadas han sido realizadas de acuerdo con lo dispuesto en este Pliego y en la Memoria de Soldadura aprobada.

Además:

- Todas las costuras realizadas serán inspeccionadas visualmente.
- Un diez por ciento (10%) de todos los cordones en ángulo y al menos dos tramos de ciento cincuenta milímetros (150 mm) por cada soldador se inspeccionarán mediante líquidos penetrantes o partículas magnéticas, de acuerdo respectivamente con lo dispuesto en las Normas UNE 14612 y UNE 14610.
- Un diez por ciento (10%) del total de las uniones a tope con penetración completa y el veinte por ciento (20%) de las uniones a tope y penetración completa sometidas fundamentalmente a esfuerzos de tracción y al menos dos tramos de ciento cincuenta milímetros (150 mm), de longitud por cada soldador, serán inspeccionadas radiográficamente o ultrasónicamente, de acuerdo con lo dispuesto en las Normas UNE 14011, 14041, 14602, 14603, 14604, 14605, 14611 y 14613 y siempre que sea posible en función de la posición de la costura y del espesor de la pieza. Las costuras a tope con penetración parcial o las de penetración completa en las que, por su posición o por el espesor de las piezas unidas no sea factible un examen ultrasónico o radiográfico, se inspeccionarán como si fuesen cordones en ángulo.

Como resultado de la inspección realizada y de acuerdo con los criterios que se indicarán, una soldadura podrá ser calificada como correcta, aceptable o inaceptable.

Si una soldadura es calificada como inaceptable, deberá ser reparada de acuerdo con un procedimiento aprobado por el Director y vuelta a inspeccionar por métodos no destructivos; además al menos la mitad de la longitud de soldadura realizada por el mismo soldador será inspeccionada por métodos no destructivos. Si en esta nueva inspección se encuentra alguna soldadura inaceptable, se inspeccionarán la totalidad de las soldaduras realizadas por dicho soldador, que será retirado de la lista nominal de soldadores autorizados para la obra.

Si una soldadura es calificada como aceptable no será preciso repararla, pero se inspeccionarán dos nuevos tramos de la misma longitud que el anterior, realizados por el mismo soldador; si ambos son calificados como correctos, se aceptarán las soldaduras, pero en adelante se inspeccionarán al menos el diez por ciento (10%) de las soldaduras que realice; si alguna es calificada sólo como aceptable, se

inspeccionará el 25% de todas las soldaduras realizadas hasta el momento por ese soldador; si algún tramo es calificado de inaceptable, se estará a lo dispuesto en el párrafo anterior.

Todos los gastos ocasionados por los ensayos complementarios que sea preciso realizar por no haber sido calificado como correcta alguna soldadura serán abonados por el Contratista.

Verificación de uniones atornilladas

El Director comprobará, por si o por medio de sus representantes, que todos los tornillos colocados en taller son del diámetro y de la calidad indicados en el proyecto, que disponen de las arandelas precisas y que la rosca asoma por lo menos en un filete por fuera de la tuerca.

Control dimensional

Antes de autorizar el envío de una pieza a obra, el Director comprobará, por si o por medio de sus representantes, que, al menos las siguientes dimensiones se encuentran dentro de las tolerancias que se indican en el correspondiente apartado del presente Pliego General de Condiciones:

- Longitud total.
- Longitud entre apoyos.
- Canto.
- Diagonales principales.
- Rectitud.
- Distancias entre grupos de taladros.
- Perpendicularidad a placas de base y a placas frontales, si existen.
- Posición de casquillos de apoyos y cartelas, si existen.

Aquellas piezas en la que alguna dimensión esté fuera de tolerancia, será reparada a sus expensas por el Contratista, previa aprobación por el Director del método de reparación propuesto. Si a juicio de éste la reparación propuesta no ofrece las garantías suficientes, la pieza será rechazada, marcada de forma indeleble y apartado de la zona de fabricación.

Inspección del Montaje

General

El Director procederá, por si o por representación en quien delegue, a inspeccionar el montaje de la estructura. El Contratista vendrá obligado a facilitar la ayuda necesaria para la realización de esta labor, incluso andamios, escaleras u otros medios de acceso a los puntos a inspeccionar.

Pruebas de carga

Se efectuarán pruebas de carga de la estructura terminada o de alguna de sus partes. El programa y la ejecución de estas pruebas deben recogerse en la Memoria, observándose en su ejecución las prescripciones que se indican seguidamente.

- Las cargas utilizadas para las pruebas no podrán ser en ningún caso superiores a las cargas características consideradas en el cálculo y dimensionamiento de la estructura o del elemento ensayado, debiendo venir inequívocamente fijadas por el programa de pruebas.
- Las cargas se aplicarán por fracciones no superiores a la cuarta parte ($1/4$) de su valor total, no continuándose la aplicación de los sucesivos incrementos hasta que los aparatos de medida no hayan acusado la estabilización de las deformaciones ocasionadas por la fracción de carga anterior; en todo caso, se dejarán transcurrir al menos quince minutos (15 min) entre aplicaciones de fracciones sucesivas de la carga.
- La carga total se mantendrá hasta la estabilización de las deformaciones, recomendándose un período de actuación de veinticuatro horas (24 h).
- En la descarga se procederá de forma análoga, registrando las lecturas después de retirar cada fracción de carga esperando hasta que se haya completado la estabilización para proceder al levantamiento de la fracción siguiente. No se retirarán los aparatos de medida hasta que acusen la estabilización de la estructura descargada.
- Se tendrán en cuenta los efectos de variación de la temperatura y del soleamiento en las deformaciones de los elementos ensayados.

Se considerará que la prueba de carga es satisfactoria cuando se cumplan las condiciones siguientes:

- No aparece durante la prueba defectos de los materiales ni vicios de ejecución que puedan afectar a la seguridad de la estructura.
- Los alargamientos y flechas medidos bajo carga no superan los previstos en el cálculo.
- Las flechas residuales después de la prueba son inferiores al veinte por ciento (20%) de las medidas bajo carga total, cuando se trata de la primera carga de la estructura o al doce por ciento (12%) cuando se trata de una carga no noval.

Realizadas las pruebas, se levantará acta de las mismas, en la que se harán constar detalladamente los resultados obtenidos. El acta será firmada por el Director y por el Contratista o sus representantes.

Artículo 3.17. Pintura para superficies metálicas

Es necesario comprobar que el sustrato esté seco y exento de materias extrañas, tales como grasas y aceite. En caso de detectar su presencia en cantidades significativas, proceder como sigue:

Limpiar o frotar la superficie con trapos y/o brochas empapadas en disolvente, los cuales han de estar limpios o de lo contrario, la suciedad se extendería por la superficie.

En las zonas que posean entalladuras, incrustaciones, salpicaduras, cordones de soldadura visibles, serán limpiados/eliminados, mediante procedimientos mecánicos. Los cantos agudos serán redondeados de forma que el recubrimiento pueda ser aplicado con un espesor uniforme.

Preparación de superficies

Todas las superficies se chorrearán al grado Sa2 1/2 (ISO-8501), dejando un perfil de rugosidad de unas 30/50 micras press-o-film o Keoane Tactor Comparator, debiendo tener esta calidad en el momento de aplicación de las pinturas.

El aire a presión utilizado debe estar seco, exento de agua y aceite, libre de contaminación y con la presión suficiente para mantener el estándar del chorro especificado.

El tiempo máximo que debe permanecer la superficie sin recubrir, depende de la humedad del ambiente, como norma deberá imprimirse en un máximo de 4/6 horas siguientes a la preparación, de forma que se evite perder el beneficio de la limpieza.

El abrasivo empleado debe ser de granulometría especificada por las Normas SSPC, para los distintos grados de preparación de superficies, no debe dejar residuos en las superficies chorreadas.

Si el chorro se realiza en instalaciones automáticas de granallado, se utilizará granalla metálica.

Donde fuera necesario y en las zonas que posean entalladuras, incrustaciones, salpicaduras, cordones de soldadura visibles..., serán limpiados mecánicamente. Los cantos agudos serán redondeados de forma que el recubrimiento pueda ser aplicado con un espesor uniforme.

Las superficies se limpiarán por medio de aspiradores industriales o soplado con aire a presión, seco y limpio y con cepillos de mano, de forma que no quede granalla ni polvo.

El trabajo puede darse por finalizado, cuando se aplique una cinta adhesiva a la superficie y al despegarla no se aprecie polvo adherido a la misma.

Nota: En caso de realizarse la preparación de superficies de las chapas de acero, previamente a las labores de soldadura y ensamblaje de los módulos, mediante tren de granallado automático, se seguirá el siguiente esquema:

- Inmediatamente después del chorreado, aplicar capa general a base de Shop Primer Alkil Silicato 3ª Generación con un espesor de película seca de 22 micras, para continuar con el sistema especificado.

Condiciones a tener en cuenta, antes y durante la aplicación

Equipos de aplicación

La aplicación se realizará preferentemente con pistola sin aire (bomba de alta presión) de relación 45:1 mínimo. Boquilla de orificio de 0,018/0,023 pulgadas y ángulo apropiado (para la mano de acabado), según las piezas a pintar. La presión de boquilla recomendada debe ser 15 MPa. Para pequeñas reparaciones y zonas de repasos, utilizar la brocha.

Instrucciones de Mezclado

Abrir los envases, remover el contenido del componente base e ir añadiendo el contenido del endurecedor lentamente, mientras se sigue agitando con un agitador neumático o eléctrico para conseguir la adecuada homogeneización exigida a los productos. El endurecedor se incorporará en el envase del componente base.

A la mezcla del componente base más la del endurecedor, para conseguir una mayor pulverización, se le añadirá Disolvente 91-92 para la imprimación e intermedia y Disolvente 21-06 para el acabado. El porcentaje de disolvente está en función, entre otros conceptos, de las condiciones ambientales, de la tixotropía del componentes base, del espesor de la capa seca a conseguir, etc. etc.

El tiempo de inducción de la mezcla está supeditado a la temperatura del producto, del ambiente, etc., (ver información facilitada en la ficha técnica correspondiente).

Vida útil de la mezcla

La vida de la mezcla a 20°C., es de unas 8 horas para la imprimación e intermedia y de 6 horas para el acabado.

Dilución (Con Disolvente 91-92 y 21-06)

Para una mejor aplicación con pistola sin aire (alta presión), se puede diluir con disolvente, la preparación es variable en función al espesor seco a aplicar, a la temperatura de la mezcla, a la tixotropía del producto, etc. Inicialmente se podría considerar un 5%.

Otros Datos

En cuanto a valores de repintado, curado, secado, almacenaje, etc, remitirse a lo indicado en las fichas técnicas de cada producto.

Características y criterios generales de elección de los productos/sistemas

Al fabricante de pintura se le exigirá la posesión del Certificado de Calidad **ISO-9001**.

Certificados exigidos a los productos:

- Sigmacover ZP Primer = **SSPC Paint-22.**
- Imprimación = **SSPC Paint-22.**
- Intermedios = **SSPC Paint-22.**
- Intermedio acabado = **SSPC Guide-17.**
- Acabado = **SSPC-PS-13.01.**

Criterios Generales:

Las características generales a exigir son:

1. Especificar productos que, además de repintabilidad ilimitada y tolerancia a baja preparación superficial, pueden aplicarse en condiciones extremas de humedad y temperatura.
2. Productos epoxi que tengan máxima flexibilidad en tiempos de repintado, significando ahorros positivos en los trabajos.

Poder completar todo el proceso en una sola jornada.

3. Los acabados, no tendrán límite de repintabilidad, facilitando los futuros trabajos de mantenimiento, sin necesidad de chorreado, lijado, etc.

4. Se tendrá en cuenta el factor ecológico y medio ambiental, con productos de bajo contenido en disolventes orgánicos volátiles, libres de alquitrán, cromatos de zinc, plomo, etc. Todo ello, siguiendo las actuales recomendaciones internacionales, que en breve plazo serán normas de obligado cumplimiento.
5. Se elegirán productos "amigables" con el medio; en línea con las regulaciones sobre el medio ambiente, libres de plomo, cromato, estaño y otros compuestos dañinos, son revestimientos ecológicos.

Características exigibles al sistema de pintado del interior

- Sistema epoxi sin disolvente que satisfaga las exigencias en cuanto a la emisión de V.O.C., de acuerdo con Directivas Comunitarias.
- Al no contener disolvente ni alquitrán mineral, se contribuye de forma positiva a preservar de su acción al medio ambiente, y a favorecer la salud de los operarios que manipulan el producto, máxime en situaciones de pintado dentro de los cajones metálicos (espacios semi-cerrados).
- Flexibilidad en la construcción, elimina tensiones internas.
- Color claro, facilita labores de inspección y control de trabajos.
- Posibilidad de aplicar con pistola sin aire en frío, utilizando un extremo estrecho y baja presión
- Especialmente formulado para controlar la corrosión en zonas propensas a fallo prematuro (cantos vivos, tornillos, tuercas, y en general, resto de zonas críticas).
- El material debe de tener una baja tensión de superficie y una alta viscosidad, asegurando en el filo más del 70% de la película aplicada.

Enunciamos algunas propiedades físicas del sistema:

- Permeabilidad de agua (mg./cm²./24 hr.)
espesor capa seca 300 micras 0,09-0,17
- Fuerza de tensión (N/mm²) 18
- Estiramiento máximo a rompimiento
(20°C.) 2,0
- Estiramiento máximo a rompimiento
(-15°C.) 0,8
- Comprobación en frío +80/20°C. (20 x) pasa
- Contracción después de envejecimiento no
- Cubrición de filo (%) 70
- Medida de espesor en los cantos vivos
(en micras) 245

Control de calidad

Normas aplicables

Son de aplicación las últimas revisiones en la fecha de contratación de los trabajos las normas que se relacionan a continuación:

Tomas de muestras: ISO-1512.
Preparación de Superficies: ISO-8501-01.
Espesor de película seca: SSPC-PA2, ISO-2178.

Adherencia: Por corte: ISO-2409
Por tracción: ISO-4624
Color: RAL-840GL.
Corrosión en superficies pintadas: SIS-185111.
(Escala Europea de Grados de Herrumbre.)
Perfil de rugosidad: ISO-8503

Ajustándose, asimismo, a los estatutos y reglamentaciones de seguridad locales y nacionales.

Puntos de Control

Con respecto a la limpieza superficial

- Inspección previa de la superficie.
- Comprobación de equipos y medios de limpieza.
- Valoración de las condiciones ambientales.
- Determinación del grado de limpieza alcanzado, según ISO-8501.
- Medición del perfil de rugosidad.

Con respecto a los trabajos de pintado

- Comprobación de la identificación de las pinturas.
- Comprobación de los Certificados de los productos emitidos por el fabricante de los mismos.
- Determinación del espesor húmedo alcanzado.
- Comprobación del grado de adherencia.
- Determinación de los espesores secos alcanzados por capas y total.
- Preparación de las pinturas.
- Tiempos de secado.
- Control de condiciones ambientales (Temperatura,HR y Punto de rocío)
- Control de la porosidad de la pintura.

Con carácter general, se comprobarán los siguientes puntos:

- Comprobación de las pinturas.

- Ausencia de picaduras.
- Ausencia de ampollas y burbujas.
- Uniformidad de color y brillo.
- Ausencia de cuarteamientos, grietas, contaminantes y daños mecánicos.

Instrumentos de Control y Verificación

- Termómetro seco y húmedo.
- Termómetro de contacto.
- Higrómetro.
- Medidor de rugosidad y tablas.
- Medidor de película seca y húmeda.
- Detector de poros.
- Instrumentos para medir adherencia.
- Lupas de 15 aumentos.

Inspección Final

La inspección final se puede realizar a partir de las 5 horas después de curado.

Incluyéndose al menos:

- Comprobación del acabado general del recubrimiento.
- Detección de porosidad, con detector tipo "Elcometer 105" o similar, siendo el voltaje requerido en función del espesor solicitado.
- Medición de espesores de película seca, de acuerdo a la Norma SSPC-PA2, y a lo indicado en las especificaciones aplicables.
- Ensayo cualitativo de adherencia por tracción, realizándose sobre probetas planas.

Artículo 3.19. Retirada y vertido de escombros

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta los trabajos de retirada y vertido de escombros, necesarios para la ejecución del Proyecto objeto de este Pliego.

El Contratista especificará en su programa de trabajo un esquema general de los servicios de retirada y vertido, indicando:

- Determinación del volumen aprox. según las características del Proyecto.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.

- Determinación de la posible reutilización en obra, como material de relleno.
- Determinación de los medios necesarios para la retirada, rutas de transporte y posibles zonas de vertido.
- Estimación de los plazos de ejecución.
- Valoración mensual de las tareas de retirada y vertido.

Artículo 3.20. Obras no especificadas en este Pliego

Además de las obras descritas, el Contratista está obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan de los Planos, Mediciones y Presupuesto o que se le ordene por el Director de Obra y a observar las precauciones para que resulten cumplidas las condiciones de solidez, resistencia, duración y buen aspecto, buscando una armonía con el conjunto de la construcción.

Para ello, las obras no especificadas en el presente Pliego se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buena práctica de la construcción, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de Obra.

Artículo 3.21. Modificaciones de obra

En los casos de emergencia previstos en la cláusula 62, párrafos penúltimo y último, y cuando las unidades de obra ordenadas por la Dirección no figuren en los cuadros de precios del Contrato, o su ejecución requiera alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo la circunstancia de que tal emergencia no sea imputable al Contratista según atribuye el artículo 132 del RGC, el Contratista formulará las observaciones que estime oportunas a los efectos de tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que la Dirección, si lo estima conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

CAPÍTULO .IV.

MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 4.1. Condiciones generales de valoración

Solamente serán abonadas las unidades de obra ejecutadas con arreglo a las condiciones que señala este Pliego, que figuran en los documentos del Proyecto o que hayan sido ordenadas por la Dirección de Obra.

Las partes que hayan de quedar ocultas, como cimientos, elementos de estructuras, etc., se reseñarán por duplicado en un croquis, firmado por la Dirección de Obra y el Contratista. En él figurarán los datos que sirvan de base para la medición, como dimensiones, peso, armaduras, etc., y otros que se consideren oportunos.

En caso de no cumplirse los anteriores requisitos, serán por cuenta del Contratista los gastos necesarios para descubrir los elementos y comprobar sus dimensiones y buena construcción.

En los precios de cada unidad de obra se consideran incluidos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales, como transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos y patentes, etc., siempre que no estén medidos o valorados independientemente en el Presupuesto.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna, como excedente de los precios consignados, por estos conceptos.

Las unidades estarán completamente terminadas, con refino, pintura, herrajes, accesorios, etc, aunque alguno de estos elementos no figuren determinados en los Cuadros de precios o mediciones.

Se considerarán incluidos en los precios aquellos trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos o valorados en el Presupuesto.

No admitiendo la índole especial de algunas obras su abono por mediciones parciales, la Dirección incluirá estas partidas completas, cuando lo estime oportuno, en las periódicas certificaciones parciales.

En caso de contradicción entre la unidad de medición expresada en los cuadros de precios y en los artículos de este capítulo, prevalecerá lo que se indica en los cuadros de precios.

Artículo 4.2. Obras no especificadas en este capítulo

La valoración de las obras no especificadas expresamente en este capítulo, que estuviesen ejecutadas con arreglo a especificaciones y en plazo, se realizará, en su caso por unidad de longitud, superficie, volumen o peso puesto en obra, según su naturaleza, y se abonarán a los precios que figuran en los Cuadros de precios del presente Proyecto, de acuerdo con los procedimientos de medición que señale la Dirección de Obra.

Las partidas alzadas se abonarán por su precio íntegro, salvo aquellas que lo sean "a justificar", que correspondiendo a una medición difícilmente previsible, lo serán por la medición real.

Artículo 4.3. Abono de unidades de obra no previstas en el contrato

Todas las unidades de obra que se necesiten para terminar completamente las del Proyecto y que no hayan sido definidas en él, se abonarán a los precios contradictorios acordados en obra y aprobados previamente por la Propiedad, según el artículo 150 del RGC, y la regla 35 de las NGC. A su ejecución deberá preceder, además de la aprobación administrativa la realización de planos de detalle, que serán aprobados por la Dirección de Obra.

Si no hubiese conformidad para la fijación de dichos precios entre la Propiedad y el Contratista, quedará éste relevado de la construcción de la parte de la obra de que se trate, sin derecho a indemnización de ninguna clase, abonándose sin embargo los materiales que sean de recibo y que hubieran quedado sin emplear por la modificación introducida.

Cuando se proceda al empleo de los materiales o ejecución de las obras de que se trate, sin la previa aprobación de los precios que hayan de aplicárseles, se entenderá que el Contratista se conforma con lo que fije la Propiedad.

Artículo 4.4. Obras defectuosas pero aceptables

Si existieran obras que fueran defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, ésta determinará el precio o partida de abono que pueda asignarse, después de oír al Contratista.

Este podrá optar por aceptar la resolución o rehacerlas con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda del fijado.

Artículo 4.5. Modo de abonar las obras concluidas y las incompletas

Las obras concluidas, ejecutadas con sujeción a las condiciones de este Pliego y documentos complementarios, se abonarán, previas las mediciones necesarias, a los precios consignados en el Cuadro de precios número uno (1), incrementados con los coeficientes reglamentarios especificados en el presupuesto general, con la deducción proporcional a la baja obtenida en la licitación.

Cuando a consecuencia de rescisión o por otra causa, fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro número dos (2), sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

En el supuesto a que hace referencia el segundo párrafo, el Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determine la Dirección de Obra, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en el Cuadro de precios número dos (2).

Artículo 4.6. Obras en exceso

Cuando las obras ejecutadas en exceso por errores del Contratista, o cualquier otro motivo que no dimanase de órdenes expresas de la Dirección de Obra, perjudicase en cualquier sentido a la solidez o buen aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler a su costa la parte de la obra así ejecutada y toda aquella que sea necesaria para la debida trabazón de la que se ha de construir de nuevo, con arreglo al Proyecto.

Las escolleras y rellenos de material de cantera que sean colocados fuera de perfiles de proyecto deberán retirarse y sustituirse por el material que hubiere en la sección tipo, a no ser que el Contratista proponga, y se acepte, mantenerlos, en cuyo caso se abonarán al precio de material que hubiera debido utilizarse si es de menor precio.

Artículo 4.7. Consideraciones generales sobre la medición de las obras

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, durante el plazo de ejecución de ella, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar a su cargo cuantos medios reclame la Dirección de Obra para tales operaciones, así como a realizarlas, sometiéndose a los procedimientos que se le fije, y a suscribir los documentos con los datos obtenidos,

consignando en ellos, de modo claro y conciso, las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos en el plazo de tres (3) días, expresando su desacuerdo con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renuncia a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Dirección de Obra.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritos por la Dirección de Obra y el Contratista y siendo por su cuenta los gastos que originen tales copias.

Artículo 4.8. Transportes

En la composición de precios se ha contado con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas. Se sobreentiende que los precios de los materiales a pie de obra no se modificarán sea cual fuere el origen de los mismos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por alegar origen distinto o mayores distancias de transporte.

Artículo 4.9. Replanteos

Todas las operaciones y medios auxiliares, que se necesiten para los replanteos, serán por cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

Artículo 4.10. Relaciones valoradas y certificaciones

Las mediciones se realizarán de acuerdo con lo indicado en este Pliego. Con los datos de las mismas la Dirección de Obra preparará las certificaciones.

Se tomarán además cuantos datos estime oportuno la Dirección de Obra después de la ejecución de las obras y con ocasión de la liquidación final.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la liquidación final de los trabajos.

Artículo 4.11. Medios auxiliares y abonos a cuenta por instalaciones y equipos

La totalidad de los medios auxiliares serán por cuenta del Contratista, según se ha indicado en este pliego y su coste se ha reflejado en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá derecho a abono alguno por la adquisición, uso, alquiler o mantenimiento de maquinaria, herramienta, medios auxiliares e instalaciones que se requieran para la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá certificar partidas a cuenta por instalaciones y equipos, con la garantía de los que se encuentren en obra, considerándolos como materiales acopiados.

Artículo 4.12. Abono de Seguridad y Salud

El precio que figura en el estudio de Seguridad y Salud se abonará como partidaalzada a justificar, utilizándose para ello los precios unitarios que figuran en dicho estudio, que se aplicará a las mediciones reales correspondientes. En consecuencia los precios unitarios de este estudio de Seguridad y Salud tendrán carácter contractual.

En aplicación del estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo y la regla 32 de las NGC, el Contratista queda obligado a elaborar un plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de sus propios sistemas de ejecución de la obra, las prescripciones contenidas en el citado estudio.

En dicho plan se incluirá, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, que no podrá en ningún caso, superar el importe que como partidaalzada a justificar figura en el presupuesto del proyecto.

Artículo 4.14. Acero en perfiles laminados y chapas

Los perfiles laminados y chapas se medirán y abonarán a los precios que se indican en el Cuadro de precios número uno (1), por kilogramo realmente colocado en obra, medido sobre planos de construcción.

El precio comprende la adquisición del material, transporte, preparación, pérdidas por recortes, soldaduras, colocación, incluso elementos de anclaje y todos los medios necesarios para completar la terminación de la unidad de obra a que corresponda.

Artículo 4.15. Excavaciones

Se medirán y abonarán de acuerdo con el Cuadro de precios número uno (1), por metros cúbicos (m^3) teóricos de excavación, medidos en planos para realizar la cimentación.

Artículo 4.16. Demoliciones

Las edificaciones se medirán y abonarán de acuerdo con el Cuadro de precios número uno (1) por metros cúbicos (m^3) teóricos de demolición, incluyendo los medios mecánicos y la retirada y transporte de escombros a vertedero.

Los firmes se medirán y abonarán de acuerdo con el Cuadro de precios número uno (1) por metro cuadrado (m^2) con una profundidad de 0,30 m, incluyendo los medios mecánicos, el coste previo del pavimento y la retirada y transporte de productos de demolición a vertedero.

Artículo 4.17. Pernos.

Se medirán y abonarán por unidades (ud).

CAPÍTULO .V.

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 5.1. Contradicciones, omisiones y errores en documentos proyecto

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de prescripciones técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de prescripciones técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de la Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

Los diversos capítulos del presente Pliego de prescripciones técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga el Director de la Obra.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, tanto por la Dirección de Obra como por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

Artículo 5.2. Programación de los trabajos

En el plazo de un (1) mes, contados a partir de la fecha de iniciación de las obras, fijada de acuerdo con lo que se indica en el artículo 3.6 de este Pliego, el Contratista presentará el programa de trabajo, que incluirá al menos lo que se indica en dicho artículo.

Artículo 5.3. Plazo de ejecución

El Contratista comenzará las obras en el plazo de un (1) mes contados desde la fecha del Acta de comprobación de replanteo o desde la notificación por parte de la Dirección de Obra de la autorización para el comienzo de las obras, de acuerdo con lo indicado en el artículo correspondiente de este Pliego.

El plazo de ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto será el que se fije en el Contrato de las Obras.

Artículo 5.4. Equipos y maquinaria

El Contratista quedará obligado a situar en la obra los equipos y maquinaria que se comprometió a aportar en la licitación, y que la Dirección de la Obra considere necesarios para el desarrollo de la misma.

La Dirección de Obra deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse.

No podrán retirarse sin el consentimiento de la Dirección de Obra. Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria, el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo y sin que el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso sea computable a los efectos de cumplimiento de plazos, que no experimentarán variación por este motivo.

Artículo 5.5. Subcontratistas o destajistas

El adjudicatario o Contratista principal podrá dar a destajo o subcontrato cualquier parte de la obra, siempre que cuente con la autorización de la Dirección de Obra.

El Contratista principal y adjudicatario será siempre el responsable ante la Dirección de los trabajos efectuados por subcontrato o destajo.

El Director de Obra podrá decidir la exclusión de los destajistas que no reúnan las condiciones necesarias para la buena marcha y ejecución de los trabajos.

Artículo 5.6. Ensayos

Los ensayos se efectuarán y supervisarán por laboratorios de obras homologados con arreglo a las normas de ensayos aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente y en particular las Normas de Ensayos del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo.

Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte la Dirección de Obra.

El Director de la Obra podrá exigir pruebas de idoneidad de los distintos elementos de la obra cuyo coste se supone incluido en los precios de las distintas unidades de obra, con el límite del uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución material sin que este importe se vea afectado por la baja que resulte en la adjudicación.

El límite del uno por ciento (1%) del presupuesto de las obras para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra, no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos, se imputarán al Contratista, de confirmarse su existencia.

Si se incluye expresamente en esta partida el coste de los ensayos de los hormigones a nivel de control normal y los ensayos de información en su caso, salvo que estos procedan de un problema surgido en la calidad de los hormigones detectado durante el control a nivel normal.

En cualquier caso se entiende que los costes de los ensayos se refieren exclusivamente al coste directo de los trabajos, sin que pueda aumentarse su valoración con ningún porcentaje (salvo el IVA), ni tampoco con gastos generales ni beneficio industrial.

Artículo 5.7. Materiales

No se procederá al empleo de cualquiera de los materiales que integran las unidades de obra sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra salvo lo que disponga en contrario el presente Pliego.

Cuando la procedencia de materiales no esté fijada en el Pliego de prescripciones técnicas, los materiales requeridos para la ejecución del Contrato serán obtenidos por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno, siempre que tal origen sea aprobado por la Dirección de Obra.

El cambio de procedencia de los materiales no supondrá en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar; aportando, cuando así lo solicite la Dirección de Obra, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

En el caso de que las procedencias de los materiales fuesen señaladas concretamente en el Pliego de prescripciones técnicas, o en los Planos, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente dichas procedencias. Si, posteriormente, se comprobara que dichas procedencias son inadecuadas o insuficientes, el Contratista vendrá obligado a proponer nuevas procedencias sin excusa, sin que dicho motivo ni la mayor o menor distancia de las mismas a la obra pueden originar aumento de los precios ni de los plazos ofertados.

En el caso de no cumplimiento dentro de un plazo razonable, no superior a un (1) mes, de la anterior prescripción, la Dirección de Obra podrá fijar las diversas procedencias de los materiales sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados y pudiendo incurrir en penalidades por retraso en el cumplimiento de los plazos.

Si el Contratista hubiera obtenido, de terrenos pertenecientes a la Propiedad, materiales en cantidad superior a la requerida para el cumplimiento de su contrato, la Propiedad podrá posesionarse de los excesos, incluyendo los subproductos, sin abono de ninguna clase.

Artículo 5.8. Señalización de las obras

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las vallas, balizas, boyas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción del Director de la Obra.

El Contratista quedará asimismo obligado a señalar el resto de las obras objeto del Contrato con arreglo a las instrucciones y uso de los aparatos que prescriba la Dirección de Obra y a las indicaciones de otras autoridades en el ámbito de su competencia y siempre en el cumplimiento de todas las disposiciones vigentes. El Contratista será responsable de cualquier daño resultante como consecuencia de falta o negligencia a tal respecto.

Serán por cuenta y riesgo del Contratista el suministro, instalación, mantenimiento y conservación de todas las boyas, luces, elementos e instalaciones necesarias para dar cumplimiento a lo indicado en los párrafos anteriores.

Artículo 5.9. Gastos por cuenta del Contratista

Serán por cuenta del Contratista los siguientes gastos y costes que se entiende tiene el Contratista incluidos en los precios que oferte:

- a) Los gastos de vigilancia a pie de obra
- b) Los gastos y costes de los ensayos y acciones necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, que se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.
- c) Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares.
- d) Los gastos y costes de cualquier adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales o para la explotación de canteras, teniendo siempre en cuenta que la cantera o canteras no forman parte de la obra.
- e) Los gastos y costes de seguros de protección de la obra y de los acopios contra el deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el

- almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- g) Los gastos y costes de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras. Así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.
 - h) Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
 - i) Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.
 - j) Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
 - k) Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
 - l) Los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.
 - m) Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos, siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.
 - n) Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc. dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra, siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.
 - o) Los gastos y costes correspondientes al control de calidad, la inspección y vigilancia de las obras por parte de la Propiedad, en los términos que desarrollan el resto de artículos de este Pliego, siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.
 - p) Los gastos y costes de replanteo y liquidaciones de la obra.
 - q) Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Propiedad y que se expliciten en otros apartados de este Pliego.
 - r) Las tasas y tarifas que por todos los conceptos tenga establecida la Administración en relación con las obras.
 - s) Los gastos y costes que se deriven u originen por el Contrato, tanto previos como posteriores al mismo.
 - t) Los gastos y costes en que haya de incurrirse para la obtención de licencias, derechos de patente y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.
 - u) Los gastos de conservación de las unidades de obra hasta la fecha de su recepción definitiva.
 - x) Todos los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc. siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.

Artículo 5.10. Seguro a suscribir por el Contratista

El Contratista quedará obligado, después de la comprobación del replanteo y antes del comienzo de la obra, a facilitar a la Dirección de Obra, la documentación que acredite haber suscrito una póliza de seguro que cubra la responsabilidad civil de él

mismo, de los técnicos y personal que estén a su cargo, de los facultativos de la Dirección y del personal encargado de la vigilancia de la obra, por daños a terceros o cualquier eventualidad que suceda durante los trabajos de ejecución de la obra, en la cuantía de un millón de euros.

Además del seguro de responsabilidad civil el Contratista establecerá una póliza de seguros con una compañía legalmente establecida en España que cubrirá, al menos, los siguientes riesgos:

- Sobre los equipos y maquinaria que estén adscritos a la obra y sobre los que hayan sido abonadas las cantidades a cuenta.

Artículo 5.11. Inspección y vigilancia de las obras

Serán por cuenta del Contratista los gastos que se produzcan con motivo de la inspección y vigilancia de las obras por parte de la Propiedad.

Artículo 5.12. Medidas de seguridad

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar a su costa las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que puedan dictar las autoridades y organismos competentes y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras. A tal fin el Contratista elaborará un plan de seguridad e higiene, teniendo como director el que figura en el correspondiente anejo de este Proyecto.

Los gastos originados por la adopción de las medidas de seguridad requeridas son a cargo del Contratista y están incluidas en el presupuesto.

Artículo 5.13. Organización y policía de las obras

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras.

Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por la Dirección de la Obra.

Adoptará asimismo las medidas necesarias para evitar la contaminación del terreno, de las aguas o de la atmósfera, de acuerdo con la normativa vigente y con la instrucciones del Director de Obra.

Artículo 5.14. Servicios afectados

Antes de comenzar las obras el Contratista presentará a la Dirección de Obra una relación de los servicios existentes, así como planes de previsión, reposición y abono en caso de afectar a los mismos.

El cumplimiento de este requisito no representa, por parte de la Dirección de Obra, aceptación alguna, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de la correcta ubicación de los servicios, desarrollo de las obras y no afectación de éstos.

El Contratista se compromete al cumplimiento, por su cuenta y riesgo, de todas las obligaciones que conlleva la obra y queda como único responsable de las alteraciones que éstas puedan ocasionar en las zonas próximas.

Artículo 5.15. Propiedad industrial y comercial

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio. En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En casos de acciones de terceros, titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados por el Contratista, se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

Artículo 5.16. Obligaciones de carácter social y legislación laboral

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de seguridad social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El Contratista viene obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia laboral.

Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

Artículo 5.17. Retirada de las instalaciones provisionales

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones provisionales, excepción hecha de las que permitan la señalización y correcto funcionamiento de la obra, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de Obra.

Si el Contratista rehusará o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones podrán ser retiradas por la Dirección de Obra.

El costo de dicha retirada, en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

Artículo 5.18. Certificaciones de obras

El Director de las Obras formulará mensualmente una relación valorada de las obras ejecutadas durante dicho período, la cual, previa conformidad del Director del Puerto, servirá de base para expedir la certificación correspondiente a los efectos de pago, el cual se registrará por las normas fijadas en el Pliego de Condiciones para la Contratación de las Obras.

Artículo 5.19. Revisiones de precios

No existirá cláusula de revisión de precios.

Artículo 5.20. Recepción provisional

Terminadas las obras con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción provisional de las mismas.

Si en las obras se hubieran apreciado defectos de calidad, asientos u otras imperfecciones, el Contratista deberá repararlas o sustituir a su costa las partes o elementos no satisfactorios a juicio del Director de Obra.

Artículo 5.21. Plazo de garantía

El plazo de garantía se establece en un (1) año, a partir de la fecha de recepción provisional, a menos que figure otra cosa en el Pliego de Condiciones para la Contratación de las Obras.

Durante este plazo el Contratista será responsable de los gastos de conservación y reparación de las obras que sean necesarios, incluso restitución de rasantes en los terraplenes en los puntos en que se hayan producido asientos por defectos en los materiales o en la ejecución de las obras.

No le servirá de disculpa ni le dará derecho alguno, el que el Director de la Obra o sus subalternos hayan examinado las obras durante la construcción, reconocido sus materiales o hecha la valoración en las relaciones parciales. En consecuencia, si se observan vicios o defectos, antes de la recepción definitiva, se podrá disponer que el Contratista demuela o reconstruya, por su cuenta, las partes defectuosas.

Artículo 5.22. Liquidación provisional

Se realizará antes de la recepción provisional, una vez finalizada la obra.

Artículo 5.23. Recepción definitiva

Transcurrido el plazo de garantía, previo reconocimiento de las obras y demás trámites reglamentarios y en el supuesto de que todas las obras se encuentran en las condiciones debidas, se procederá a efectuar la recepción definitiva de las obras, para lo que se elaborará la correspondiente Acta de recepción definitiva en la que se especificarán las incidencias habidas durante el plazo de garantía.

Artículo 5.24. Liquidación definitiva

Se realizará antes de la recepción definitiva, una vez transcurrido el plazo de garantía fijado en el Contrato.

Tarragona Octubre 2022

PLANNING OBRA

REUBICACIÓN Y DISEÑO **RED DE AIRE COMPRIMIDO**



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS, S.A.
(SIRUSA)**

P-2111QE

PALNNING DE OBRA - INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO



ESTUDIO GEOTÉCNICO

REUBICACIÓN Y DISEÑO **RED DE AIRE COMPRIMIDO**



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS, S.A.
(SIRUSA)**



**ESTUDIO GEOTÉCNICO:
PLANTA DE TRATAMIENTO Y
ALMACENAMIENTO DE AGUA
C/ DEL COURE 8, POL. IND. RIU CLAR,
TARRAGONA**

N.º INFORME: 3146-1

PROMOTOR: CONSTRUCTORA SAN JOSÉ

FECHA: 18 DE FEBRERO DE 2020



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	3
1.1 Situación geológica	4
2. TRABAJOS REALIZADOS	5
2.1. Trabajos de campo	5
2.1.1. Sondeos	5
2.1.2. Ensayo penetración dinámica estándar (S.P.T.)	6
2.1.3. Ensayo de penetración dinámica tipo DPSH	7
2.2. Trabajos de laboratorio	9
2.2.1. Ensayos realizados	9
2.2.2. Resultados obtenidos	10
3. CARACTERÍSTICAS EL SUBSUELO	11
3.1. Caracterización geotécnica del suelo	11
3.1.1. NIVEL R: RELLENO ANTRÓPICO	11
3.1.2. NIVEL I: CUATERNARIO COHESIVO	12
3.1.3. NIVEL II: SUBSTRATO MIOCENO	13
3.2 Nivel freático	15
4. ESTUDIO DE LA TENSIÓN DE CIMENTACIÓN	16
4.1. Cimentación semiprofunda con pozos en el nivel I de Cuaternario cohesivo	16
4.2. Asiento admisible	17
5. ESTABILIDAD DE LAS EXCAVACIONES	19
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20

ACTAS DE LABORATORIO

LÁMINAS

1. Ubicación del proyecto
2. Situación de los puntos de ensayo
3. Columnas de sondeo, actas de ensayos DPSH, perfiles geotécnicos
4. Fotografías
5. Tablas de interés

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

CONSTRUCTORA SAN JOSÉ encarga a EGC CONSULTING la realización de un estudio geotécnico en las instalaciones de SIRUSA, situada en carrer del Coure 8 del Pol. Ind. Riu Clar de Tarragona, para la construcción de una planta de tratamiento de agua y sistema de almacenamiento de distribución de agua de red.

Las construcciones consisten en una planta desmineralizadora de agua (nave) de 9 m x 15 m en planta baja y cuatro tanques de agua (lámina 2 de situación de los puntos de ensayo).

En base al Código Técnico de la Edificación (CTE (DB-SE-C)) la nave proyectada se clasifica como:

Superficie total de ocupación (m²):	135
Superficie total construida (m²):	135

Tipo de construcciones:	PB
C-0: Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m²	X
C-1: Otras construcciones de menos de 4 plantas	
C-2: Construcciones entre 4 y 10 plantas	
C-3: Construcciones entre 11 y 20 plantas	
C-4: Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas	

Grupo de terreno:		
T-1: Terrenos favorables, con poca variabilidad		
T-2: Terrenos intermedios, presentan variabilidad	X	
T-3: Terrenos desfavorables		Tipo T-3

Los depósitos no están sujetos a la aplicación del CTE. Aun así y debido a la presencia de rellenos antrópicos en la zona se ha realizado un estudio conjunto con la realización

de tres (3) ensayos de penetración dinámica continua DPSH (rechazo a 6.15, 6.60 y 6.15 m), dos (2) sondeos con extracción de testigo continuo (a 8.00 y 7.20 m), ejecución de tres (3) ensayos de penetración estándar SPT y los correspondientes ensayos de laboratorio. La situación de los puntos de investigación realizados puede verse en la lámina 2.

Los objetivos del presente estudio se centran en la determinación de las características geotécnicas del subsuelo. En un sentido más explícito los objetivos quedan enmarcados en los siguientes puntos:

- a) Análisis del contexto del terreno, para definir los posibles procesos geológicos que pudieran afectar a la obra.
- b) Definición del perfil geotécnico hasta la profundidad de influencia del bulbo de tensiones de la cimentación.
- c) Caracterización geomecánica del subsuelo.
- d) Determinación del nivel freático, si es detectado durante el reconocimiento.
- e) Cálculo de la cimentación más apropiada.

1.1 Situación geológica

La parcela estudiada se encuentra en una zona muy plana, perteneciente al margen SE de la Conca del Camp. Esta depresión pertenece al sistema de cuencas sedimentarias, de dirección predominantemente NE-SW, que configuran el margen continental catalán actual, asociadas a la apertura del Mediterráneo occidental desde el Neógeno.

Los materiales cuaternarios más recientes corresponden a los sedimentos aluviales y coluviales ricos en nódulos y costras carbonatadas del Pleistoceno, con espesores que alcanzan los 15 m.

Reposan sobre un substrato mioceno, compuesto por una serie inferior de calcarenitas litorales, calcisiltitas y calizas y una serie superior de lutitas rojizas con intercalaciones de canales conglomeráticos de facies aluvial.

La distribución de las diferentes unidades se puede observar en el mapa geológico escala 1:5.000 representado en la lámina 1 (fuente: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya – ICGC).

2. TRABAJOS REALIZADOS

Para la realización del informe geotécnico se ha llevado a cabo una campaña de reconocimiento con los siguientes trabajos de campo y de laboratorio:

- Realización de dos (2) sondeos con extracción de testigo continuo.
- Realización de tres (3) ensayos de penetración dinámica continua tipo DPSH.
- Realización de tres (3) ensayo de penetración estándar (SPT) in situ.
- Ensayos de laboratorio de las muestras representativas para la caracterización del suelo.

2.1. Trabajos de campo

Los trabajos de campo se realizaron los días 30 de Enero y 7 de Febrero de 2020, en Tarragona. Las cotas relativas de los ensayos se han establecido en la cota 0.0 m, al tratarse de una zona llana y horizontal, como se puede observar en la lámina 2 de situación.

2.1.1. Sondeos

Se han realizado dos (2) sondeos continuos de 8.00 y 7.20 m de profundidad, dentro de los cuales se ejecutaron tres (3) ensayos de resistencia “in situ” SPT.

Para la realización de los trabajos se empleó una máquina de rotación Rolatec ML-76A con extracción de testigo continuo mediante rotación y percusión, con batería simple y corona de vidia, con diámetros comprendidos entre 98, 86 y 76 mm.

Debido a la naturaleza de los materiales investigados no fue necesario el revestimiento de las paredes del sondeo, aunque la estabilidad del tramo superficial antrópico era precaria.

Con base a las muestras extraídas en los sondeos y resto de ensayos, se realizaron los perfiles litológicos correspondientes que se incluyen en las láminas 3.

Para conocer la capacidad portante de los diferentes niveles atravesados se realizaron, “in situ”, ensayos de penetración dinámica, cuyos procedimientos operatorios y resultados se incluyen más adelante.



2.1.2. Ensayo penetración dinámica estándar (S.P.T.)

Definición

El ensayo de penetración dinámica estándar es un ensayo *in situ* que consiste en clavar en el terreno un varillaje de 60 cm de longitud por la aplicación de una energía de impacto fija que proporciona una medida indirecta de la resistencia o deformabilidad de ese terreno, determinándose sus propiedades geotécnicas mediante correlaciones empíricas.

Se define como el número de golpes necesarios para conseguir la penetración de los treinta centímetros (30 cm) centrales del tomamuestras (varillaje vacío de dimensiones normalizadas) con una maza de sección circular de 63,5 Kg. cayendo desde una altura de setenta y cinco centímetros (75 cm.).

Se utiliza para arenas la cuchara de Terzaghi y Peck (Standard) de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 3/8 de diámetro interior, y para gravas la puntaza cónica de 2 pulgadas de diámetro y ángulo en la punta 60°.

Realización del ensayo

En la profundidad determinada se detiene la perforación para realizar el ensayo, pues no debe estar revestido el agujero por debajo de la cota en que se vaya a medir la penetración. Una vez que el tomamuestras se encuentra en el fondo del sondeo se marcan 60 cm en la varilla divididos en grupos de 15 cm. A continuación, se cuentan los golpes necesarios para introducir los 30 cm centrales.

Se debe suspender el ensayo cuando después de dar una serie de 100 golpes no se han introducido la totalidad de los 30 cm. También se suspenderá el ensayo cuando después de dar 50 golpes el descenso de la varilla ha sido inferior a 5 cm.

Se debe observar si el tomamuestras penetra bajo su propio peso y cuantos centímetros se introduce. Se conoce como el valor de Rechazo cuando el número de golpes al clavar 15 cm de tomamuestras es superior a 50 golpes. En el contexto geológico se correlaciona a menudo este valor con la localización del sustrato.

Los valores obtenidos en los tres (3) ensayos realizados son los siguientes:

Ensayo	Situación	Profundidad (m)	Golpeo	N ₃₀ (N _{SPT})	Descripción
SPT1	S-1	4.00-4.60	7-11-15-17	26	Arcilla limosa y grava
SPT2	S-1	7.00-7.40	31-36-50R	Rechazo	Calcarenita limoarcillosa
SPT1	S-2	4.00-4.60	7-6-9-11	15	Arcilla limosa y grava

2.1.3. Ensayo de penetración dinámica tipo DPSH

Definición

El ensayo continuo de penetración dinámica consiste en clavar en el terreno, una puntaza maciza de hierro, situada en el extremo de una varilla.

La hincas se consigue golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre.

Este varillaje tiene un diámetro inferior al de la puntaza para evitar, en lo posible, el rozamiento del mismo con el suelo.

En este ensayo la puntaza es cuadrada, de base prismática, con un área de 19'5 cm², una altura de 20 cm y terminada en una pirámide de altura 4 cm y ángulo de 45° en el vértice. El varillaje tiene un diámetro de 32 mm y la maza tiene un peso de 63'5 kg y se deja caer desde una altura de 76 cm.

La resistencia del terreno, a la penetración dinámica, se expresa por el número de golpes necesarios para clavar la varilla una longitud de 20 cm. Dicho número de golpes se designará, en lo sucesivo, por N₂₀.

Realización del ensayo

Introducida la primera varilla en la meseta de guía, se comienza por fijar la puntaza a su extremo por debajo de la misma y se procede a situar la meseta en su posición definitiva. Como la puntaza sobresale por su parte inferior, al poner la meseta horizontal, se clava en parte en el terreno. Dado que esta magnitud que se introduce normalmente es del orden de 20 cm, no se consideran los golpes correspondientes a esta primera división.

Cuando se necesite hacer alguna pequeña excavación en el terreno para la introducción de la puntaza al comienzo del ensayo (por ejemplo, perforar un firme), se

descenderá 20 cm o un múltiplo de esta cantidad, con objeto de poder comenzar el ensayo a una cota determinada (20 cm, 40 cm, etc.).

Se continúa el ensayo mediante los golpes necesarios para introducir cada una de las divisiones de 20 cm de las varillas.

La velocidad de golpeo de la maza se debe estimar a razón de 30 golpes por minuto. Se dará por finalizado el ensayo cuando dadas 2 andanadas, de 100 golpes cada una, la penetración sea igual o inferior a 5 cm (en cada una de ellas aisladamente).

Siempre que la penetración sea inferior a 20 cm, el número de golpes que se considerará será el proporcional correspondiente.

Cálculo de resultados

Basándose en los resultados del ensayo de penetración DPSH, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno utilizando la fórmula holandesa de hincas:

$$Q_d = \frac{P_m^2 \times H}{(P_m + P_p) A 20/N_{20}} \quad \text{donde:}$$

Q_d = Resistencia dinámica unitaria en kg/cm².

P_m = Peso de la maza (63'5 kg).

H = Altura de caída libre (75 cm).

P_p = Peso de la puntaza y cabeza de golpeo (1,5 kg) + varillas (8,84 kg/m).

A = Sección de la puntaza (19.5 cm²).

$20/N_{20}$ = Penetración por golpe (cm).

A partir del valor de la resistencia dinámica Q_d se puede estimar la resistencia estática unitaria R_p (véase Buisson y otros).

Los coeficientes de transformación dependen fundamentalmente de la naturaleza de terreno y de su estado en el momento de realizar el ensayo.

La carga admisible del terreno puede estimarse a partir de la resistencia estática unitaria R_p según diversas correlaciones (véase Sanglerat, Meyerhof y otros).

En el presente estudio se han realizado tres (3) ensayos DPSH. A continuación, se muestra tabla resumen con las profundidades alcanzadas:

Ensayo	Profundidad (m)
PD-1	6.15
PD-2	6.60
PD-3	6.15

2.2. Trabajos de laboratorio

Durante la ejecución de los trabajos de campo se procedió a la recogida de muestras representativas conservando sus propiedades para la realización de los ensayos de laboratorio, caracterizando el material a partir de los resultados obtenidos.

2.2.1. Ensayos realizados

Una vez seleccionadas las muestras representativas, se realizaron sobre ellas los siguientes ensayos:

- Ensayos de Identificación, Clasificación y Expansividad

1. Análisis granulométrico por tamizado (UNE 103.101/95).
2. Determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103.103/94 y UNE 103.104/93).
3. Contenido de la humedad de un suelo (UNE-EN 103.300/93).

- Ensayos de Agresividad

1. Contenido cuantitativo/cualitativo de ion sulfato de un suelo (UNE 83.963/08 o UNE 103.201/96).

Todos los ensayos se han realizado en un Laboratorio Acreditado en el ámbito de la Mecánica de Suelos. Este informe contiene en el anexo de documentación una copia de las actas de laboratorio selladas y firmadas por el laboratorio acreditado.

2.2.2. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos se recogen en el siguiente cuadro resumen:

MUESTRA		SPT1	SPT2
SONDEO		S1	S1
COTA (m)		4.00-4.60	7.00-7.40
DESCRIPCIÓN		Arcilla limosa con grava	Calcarenita limoarcillosa
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		10.8	9.2
LÍMITES DE ATTERBERG	Límite líquido	27.0	30.0
	Límite plástico	17.1	22.3
	Índice de plasticidad	9.9	7.7
GRANULOMETRÍA	% > 2 mm (grava)	18.7	2.0
	% entre 2-0.063 mm (arena)	21.4	60.1
	% < 0.063 mm (finos)	59.9	37.9
CLASIFICACIÓN USCS		CL	SM - ML - CL
SULFATOS	mg SO ₄ ²⁻ /kg suelo seco	214	420
	Clasificación	No agresivo	No agresivo

3. CARACTERÍSTICAS EL SUBSUELO

3.1. Caracterización geotécnica del suelo

Por lo tanto, según los resultados obtenidos en los ensayos realizados se pueden distinguir tres (3) niveles.

3.1.1. NIVEL R: RELLENO ANTRÓPICO

Se trata de un nivel artificial, compuesto principalmente por materiales resultantes del rechazo de la planta de tratamiento de residuos. Se compone de un tramo superficial de grava calcárea machacada en matriz arenosa ocre (20-30 cm). Por debajo se compone de gravas, restos de escombros, vidrio, restos metálicos, escorias y plásticos en matriz arenosa grisácea a negra. En el sondeo S2 se detecta en la base un tramo de limo arcilloso marrón oscuro con restos cerámicos, gravas, alambres y restos vegetales.

Se aprecia cierto grado de compactación mecánica, aunque de forma irregular a tenor de los resultados de los ensayos de penetración. Se considera un nivel principalmente granular, con una compacidad variable entre débil y media: $N_{20} = 7 - 20$ golpes cada 20 cm.

Nivel detectado o interpretado a las siguientes profundidades:

Ensayo	Cota (m)	Techo nivel (m)	Base nivel (m)
PD1	0.0	0.00	3.00
PD2	0.0	0.00	3.60
PD3	0.0	0.00	3.20
S1	0.0	0.00	2.90
S2	0.0	0.00	3.50

No se descarta que localmente el espesor de relleno pueda variar en función del relieve previo del terreno superficial.

A continuación se presenta una tabla con los parámetros geomecánicos más destacados y representativos:

NIVEL	R – RELLENO ANTRÓPICO
Densidad aparente (g/cm ³)	2.00
Cohesión no drenada C _u (kg/cm ²)	0.00 – 0.05
Ángulo de rozamiento interno (º)	28
Coeficiente de permeabilidad k _z (m/s)	10 ⁻² - 10 ⁻⁵
Coeficiente C (sísmico según NCSE-02)	2.0 (Tipo de terreno IV)
Clasificación USCS	Rellenos antrópicos heterogéneos - SP - GP

**Valores obtenidos a partir de ensayos de campo, laboratorio, correlaciones CTE y bibliografía*

Nivel considerado no apto para el apoyo de la cimentación al no tratarse de un relleno estructural (con selección de materiales y control de calidad de la compactación). Por lo tanto deberá ser superado por todos los elementos de cimentación.

3.1.2. NIVEL I: CUATERNARIO COHESIVO

Nivel natural compuesto por arcilla limosa de color marrón anaranjado con abundantes nódulos carbonáticos que pueden llegar a formar racimos o incluso costras de caliche. Se observan tramos semicementados irregularmente.

Se considera un nivel cohesivo, con una consistencia entre firme y muy firme: N₂₀= 11 - 32 golpes cada 20 cm, N₃₀=26, 15.

Nivel detectado o interpretado a las siguientes profundidades:

Ensayo	Cota (m)	Techo nivel (m)	Base nivel (m)
PD1	0.0	3.00	5.20
PD2	0.0	3.60	5.20
PD3	0.0	3.20	5.40
S1	0.0	2.90	5.20
S2	0.0	3.50	5.30

A continuació se presenta una taula con los paràmetros geomecànics m s destacados y representativos:

NIVEL	I – CUATERNARIO COHESIVO
Densidad aparente (g/cm ³)	2.00
Cohesi�n no drenada C _u (kg/cm ²)	1.00
�ngulo de rozamiento interno (�)	30
M�dulo el�stico E (kg/cm ²)	120
Coefficiente de Poisson	0.35
Coefficiente de balasto K ₃₀ (MN/m ³)	50
Coefficiente de permeabilidad k _z (m/s)	≤ 10 ⁻⁷
Expansividad	Baja, con presi�n de hinchamiento inferior a 0.30 kg/cm ²
Agresividad	No agresivo
Coefficiente C (s�smico seg�n NCSE-02)	1.6 (Tipo de terreno III)
Clasificaci�n USCS	CL

**Valores obtenidos a partir de ensayos de campo, laboratorio, correlaciones CTE y bibliograf a*

Nivel considerado apto y recomendado para el apoyo de la cimentaci n.

3.1.3. NIVEL II: SUBSTRATO MIOCENO

Nivel natural terciario que se compone de calcarenita (roca semicementada arenosa de composici n carbon tica) de color amarillento a ocre con contenido variable en limo y arcilla. Presenta intercalaci n de calcisiltitas (roca limosa de composici n carbon tica) blanquecinas y tramos calc reos de resistencia rocosa.

Se considera un nivel predominantemente granular, con una compactaci n entre densa y muy densa: N₂₀= 30 - >100 golpes cada 20 cm, N₃₀= Rechazo.

Nivel detectado o interpretado a las siguientes profundidades:

Ensayo	Cota (m)	Techo nivel (m)	Base nivel (m)
PD1	0.0	5.20	6.15
PD2	0.0	5.20	6.60
PD3	0.0	5.40	6.15
S1	0.0	5.20	8.00
S2	0.0	5.30	7.20

A continuació se presenta una taula con los parámetros geomecánicos más destacados y representativos:

NIVEL	II – SUBSTRATO MIOCENO
Densidad aparente (g/cm^3)	2.20
Cohesión no drenada C_u (kg/cm^2)	0.50 - > 2.00
Ángulo de rozamiento interno ($^\circ$)	32 - 40
Módulo elástico E (kg/cm^2)	≥ 1000
Coeficiente de Poisson	0.15
Coeficiente de balasto K_{30} (MN/m^3)	≥ 100
Coeficiente de permeabilidad k_z (m/s)	$\leq 10^{-4}$
Expansividad	Nula o baja, con presión de hinchamiento inferior a 0.30 kg/cm^2
Agresividad	No agresivo
Coeficiente C (sísmico según NCSE-02)	1.0 (Tipo de terreno I)
Clasificación USCS	SP-SM

**Valores obtenidos a partir de ensayos de campo, laboratorio, correlaciones CTE y bibliografía*

Nivel considerado apto para el apoyo de la cimentación aunque no requerido debido a la profundidad a la que se encuentra y el tipo de proyecto.



3.2 Nivel freático

En la campaña de reconocimiento (30/01/20 y 07/02/20) no se ha detectado la presencia de agua subterránea a las profundidades alcanzadas.

En el caso poco probable de encontrar agua durante los trabajos de excavación de la cimentación será necesario recoger muestra y realizar un análisis según instrucción EHE-08 para analizar el grado de agresividad respecto al hormigón previamente a la ejecución de la cimentación.

4. ESTUDIO DE LA TENSIÓN DE CIMENTACIÓN

La carga en los cimientos viene limitada por dos factores:

- Seguridad frente al hundimiento del cimiento por la rotura del terreno, dependiendo de la resistencia de este a la rotura por esfuerzo de cizalla.
- Seguridad frente a la deformación o asentamiento excesivo del terreno, que puede perjudicar la estructura y que depende de la compresibilidad del terreno y de la tolerancia de la estructura frente los asentamientos diferenciales.

A partir de los resultados de los ensayos realizados y en base a las características del proyecto y del terreno **se establece el nivel I de Cuaternario cohesivo, como nivel favorable de cimentación**, superando siempre el nivel R de Relleno antrópico.

Al presentar un espesor el nivel R de entre 2.90 y 3.60 m se tratará de cimentación semiprofunda con pozos, en caso de no realizar rebaje de la zona prevista de implantación.

4.1. Cimentación semiprofunda con pozos en el nivel I de Cuaternario cohesivo

El valor de la carga admisible q_d para suelos cohesivos (nivel I) se calcula según el Código Técnico de la Edificación (CTE DB SE-C 2007), mediante la siguiente expresión modificada de Brinch-Hansen:

$$q_h = c_K N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B^* \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma \quad (4.8)$$

siendo

q_h	la presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno R_k ;
q_{0K}	la presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base;
c_K	el valor característico de la cohesión del terreno;
B^*	el ancho equivalente del cimiento;
γ_K	el peso específico característico del terreno por debajo de la base del cimiento;
N_c, N_q, N_γ	los factores de capacidad de carga. Son adimensionales y dependen exclusivamente del valor característico del ángulo de rozamiento interno característico del terreno (ϕ_k). Se denominan respectivamente factor de cohesión, de sobrecarga y de peso específico;
d_c, d_q, d_γ	los coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimiento. Se denominan factores de profundidad;
s_c, s_q, s_γ	los coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento;
i_c, i_q, i_γ	los coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical;
t_c, t_q, t_γ	los coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud.

En este caso se considera:

- Para la determinación de los factores de capacidad de carga se consideran condiciones de carga en condiciones no drenadas (ángulo de rozamiento interno $\phi_k = 0^\circ$; $c_k = c_u = 1.00 \text{ kg/cm}^2$).

- No se van a realizar zapatas inclinadas.
- No existe ningún talud cercano que pueda afectar a la cimentación.
- Se considera un empotramiento mínimo de la cimentación de 2.0 m en el terreno.

Para diferentes anchos y tipos de zapata, la carga o tensión admisible (q_d) para el nivel I se recoge en el siguiente cuadro:

NIVEL I: CUATERNARIO COHESIVO					
TIPO DE ZAPATA	AISLADA			CONTINUA	
B (m)	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 3.00	≤ 1.00	≤ 2.00
q_d (KN/m ²)	224	224	211	207	198
q_d (kg/cm ²)	2.28	2.28	2.15	2.11	2.02
Asiento* (cm)	1.56	2.23	2.50	2.04	2.50

*Calculado según apartado 4.2

Los valores proporcionados tienen ya aplicado un coeficiente de seguridad de 3.

4.2. Asiento admisible

Para el cálculo del asiento de la cimentación en terrenos cohesivos o heterogéneos se utiliza un modelo multicapa basado en el método elástico, considerando el suelo como un semiespacio homogéneo e isótropo con un módulo elástico y un coeficiente de Poisson correspondientes (Boussinesq, 1876).

Para calcular el asiento máximo de una zapata en el centro de la misma (situación más desfavorable) en un medio elástico:

$$S_i = \frac{B \cdot \Delta q}{E_u} (1 - \gamma_n^2) K_o$$

Siendo:

B = Ancho de la zapata
 Δq = Incremento de carga
 E_u = Módulo de Young sin drenaje
 γ_n = Coeficiente de Poisson
 K_o = Coeficiente según forma de la zapata

El cálculo se realiza para diferentes niveles involucrados, en caso de existir más de uno, según la profundidad del bulbo de presiones generado por la cimentación en función de su geometría y tipología, mediante la formulación de Schleicher (1926).

Las cargas anteriormente mostradas se refieren a presiones de hundimiento para asientos máximos de 2.50 cm ($\approx$ 1 pulgada).

La tensión admisible estará limitada por la carga de hundimiento para zapatas aisladas de hasta 2.0 m de ancho y continuas de hasta 1.0 m. Para anchos superiores estará limitada por el asiento.

Es fundamental realizar toda la cimentación sobre el mismo nivel geotécnico definido para evitar asientos diferenciales inadmisibles para las estructuras proyectadas, por lo cual será necesario asegurar que se ha alcanzado el nivel recomendado.

Se puede valorar por parte del proyectista la opción de realizar los depósitos semienterrados, superando el nivel R de Relleno antrópico y apoyando la cimentación sobre el nivel I de Cuaternario cohesivo, entre 2.9 y 3.5 m de profundidad.

En este caso se podría realizar una losa con valor de tensión admisible (q_d):

NIVEL I: CUATERNARIO COHESIVO	
TIPO DE CIMENTACIÓN	LOSA
B (m)	≤ 9.00
q_d (KN/m ²)	202
q_d (kg/cm ²)	2.06
Asiento* (cm)	3.07

El valor proporcionado tiene ya aplicado un coeficiente de seguridad de 3.

Del lado de la seguridad no se considera empotramiento de la losa. Se tratará de una losa parcialmente compensada, al excavar previamente unos 3 m de terreno (Nivel R).

Para el cálculo del asiento se considera una profundidad del bulbo de presiones de 1.5 veces el ancho de la losa, aunque en la realidad se espera que este valor sea sensiblemente inferior dado el carácter resistente del nivel II.



5. ESTABILIDAD DE LAS EXCAVACIONES

Por el tipo de proyecto a realizar, de tipo superficial no se esperan excavaciones destacables.

En caso de realizar rebaje o excavación para la construcción de los depósitos, se recomienda una inclinación máxima estable provisional de taludes de 2V:3H ($\approx 33^\circ$), debido a la baja o nula cohesión del nivel R de Relleno antrópico.

Estas consideraciones son de carácter general, valorando el uso de sistemas de contención habituales en caso de no poder ejecutar los taludes recomendados.

No se descarta la necesidad de entibar las zanjas de cimentación de los pozos en función de la profundidad de los mismos y la estabilidad del nivel R, que vendrá determinada principalmente por el grado de cohesión y compacidad de los materiales.

Es por ello que se recomienda la realización de unas catas de prueba hasta el nivel I y comprobar la idoneidad del sistema de cimentación recomendado, antes del diseño de la cimentación semiprofunda mediante pozos e inicio de ejecución de los trabajos.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONSTRUCTORA SAN JOSÉ encarga a EGC CONSULTING la realización de un estudio geotécnico en las instalaciones de SIRUSA, situada en carrer del Coure 8 del Pol. Ind. Riu Clar de Tarragona, para la construcción de una planta de tratamiento de agua y sistema de almacenamiento de distribución de agua de red.

El estudio se basa en la realización de tres (3) ensayos de penetración dinámica continua DPSH (rechazo a 6.15, 6.60 y 6.15 m), dos (2) sondeos con extracción de testigo continuo (a 8.00 y 7.20 m), ejecución de tres (3) ensayos de penetración estándar SPT y los correspondientes ensayos de laboratorio.

A partir de los resultados obtenidos se pueden remarcar los siguientes apartados:

- No se ha detectado nivel de agua a fecha de realización de los ensayos (30/01/2020 y 07/02/2020). En el caso poco probable de encontrar agua durante los trabajos será necesario recoger muestra y realizar un análisis según EHE08 para conocer el grado de agresividad respecto del hormigón antes de realizar la cimentación.
- En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Tarragona presenta, según la norma NCSE-02 (Parte General y Edificación) una **aceleración sísmica básica de 0'04 g**, por lo que, en función del periodo de vida y de las características de la estructura, se deja en manos del proyectista la aplicación de la citada norma para el diseño de las cimentaciones.
- El perfil del terreno atravesado consta fundamentalmente de tres (3) niveles geotécnicos:
 1. Nivel R: RELLENO ANTRÓPICO
 2. Nivel I: CUATERNARIO COHESIVO
 3. Nivel II: SUBSTRATO MIOCENO
- Se han realizado dos ensayos de determinación cualitativa de sulfatos solubles en suelos en los niveles I y II respectivamente, con resultados inferiores a 2000 mg SO_4^{2-} /kg suelo seco, por lo que según la instrucción EHE-08, **no será necesario el uso de hormigones con aditivos (SR)**.
- El nivel I de Cuaternario cohesivo, en la zona donde se recomienda cimentar, presenta expansividad baja, con presión de hinchamiento correlacionada inferior a 0.30 kg/cm², a partir de la determinación de los límites de Atterberg y los criterios de expansividad de Rodríguez Ortiz (1975). El nivel II de Substrato mioceno presenta



expansividad nula o baja, al tratarse de materiales principalmente granulares o con finos de baja plasticidad, con presión de hinchamiento correlacionada inferior a 0.30 kg/cm².

- En cuanto a la excavabilidad; los niveles R y I serán excavables con maquinaria convencional de potencia media, a excepción de las posibles costras o tramos cementados que pueda contener el nivel I, que requerirán del uso de martillo percutor.

A la vista de estos resultados y el tipo de edificación, la cimentación puede plantearse de tipo semiprofundo mediante zapatas en el nivel I de Cuaternario granular, con valor de tensión admisible recogido en tabla del apartado 4.1. En caso de rebaje de la zona de implantación de los depósitos se podrá ejecutar cimentación superficial sobre el nivel I.

Se recuerda que el espesor de las capas puede variar a lo largo del solar, así como sus propiedades geotécnicas. La geometría y naturaleza de las unidades definidas en el presente estudio se basan en la interpretación más razonable de los reconocimientos puntuales realizados en la parcela y de las observaciones y conocimiento de la zona.

En caso de encontrar un terreno diferente al descrito en el presente informe se aconseja visita por parte de un técnico competente (antes de realizar la cimentación) para el reconocimiento, y si procede, la recomendación de la actuación más adecuada.

Se adjuntan las siguientes láminas que completan el presente informe:

Actas de laboratorio

Lámina 1 Ubicación del proyecto

Lámina 2 Situación de los puntos de ensayo

Lámina 3 Columnas de sondeo, actas ensayos DPSH, perfiles geotécnicos

Lámina 4 Fotografías

Lámina 5 Tablas de Interés



Los ensayos de laboratorio han sido realizados por FSQ Qualitat i Medi Ambient S.L., laboratoris acreditats en el àmbit de Mecànica de sòls. Se adjunten les actes de les proves sellades i firmades.

EGC CONSULTING permanecerà a su disposició per a qualsevol consulta o aclaració que consideren oportuna.

Lliçà de Vall, a 18 de Febrer de 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mireia'.

Mireia Benet Torrent
Geòloga
Col. 5065

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Marcos Villarraso'.

Marcos Villarraso García
Geòleg
Col. 5101



ACTAS DE LABORATORIO

INFORME D'ASSAIG N° IF20-450
DATA EDICIÓ: 18/02/2020

Client	EGC VALLÈS CONSULTING, S.L. Plaça de la Vila, N° 7 08185 - Lliçà de Vall
C.I.F.	B-63298939
Obra	TARRAGONA, C/ COURE 8
Client/Obra	1022/1
N° Albarà	AB20-553
N° mostra N/Ref	RF20-719
Ambit assaigs	AVS
Mostra assajada	LLIM ARGILÒS AMB NÒDULS
S/Ref.	Ref. 3146-1
Localització mostra	S1 SPT1 (4,00 m-4,60 m)
Assaigs realitzats	Granulometria de les partícules per tamissat (UNE 103101:95) Límits d'Atterberg (UNE 103103:94 / UNE 103104:93) Contingut de sulfats solubles (UNE 103201:96) Contingut de la humitat d'un sòl (UNE-EN 103300:93)

RICARD GIL GUARCH



Director Tècnic del Laboratori

Aquest informe consta de 2 pàgines numerades i segellades.

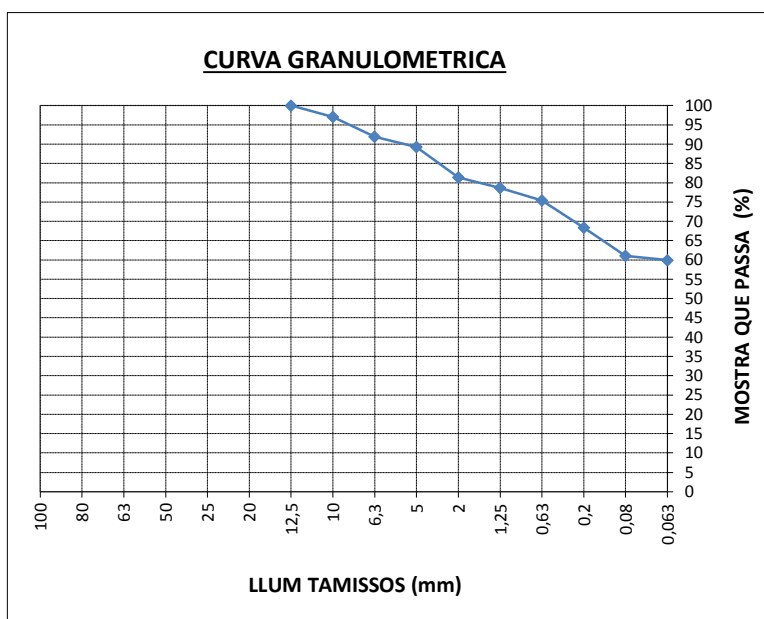
Pàgina 1 de 2

CLIENT:					OBRA:
EGC VALLÈS CONSULTING, S.L.					TARRAGONA, C/ COURE 8
CLIENT/OBRA	Nº ALBARÀ	Nº MOSTRA	DATA RECEPCIÓ	DATA ASSAIG	
1022/1	AB20-553	RF20-719	14/02/2020	18/02/2020	S/REF: Ref. 3146-1

Descripció del material:	LLIM ARGIL·LÓS AMB NÒDULS
Localització de la mostra:	S1 SPT1 (4,00 m-4,60 m)

ANÀLISIS GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISSAT (UNE 103101:95)

Tamissos (llum en mm)	Mostra acumulada	
	Retingut %	Que passa %
100		
80		
63		
50		
25		
20		
12,5	0,00	100,0
10	2,92	97,1
6,3	8,06	91,9
5	10,77	89,2
2	18,65	81,3
1,25	21,36	78,6
0,63	24,58	75,4
0,2	31,64	68,4
0,08	38,92	61,1
0,063	40,06	59,9



LIMITS D'ATTERBERG (UNE 103103:94 / UNE 103104:93)

Límit líquid	27,0
Límit plàstic	17,1
Índex de plasticitat	9,9

CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL (UNE103201:96)

Contingut de sulfats solubles (mg SO ₄ =/kg de sòl sec) *	214
--	-----

* Contingut <2000 mg SO₄²⁻/kg sòl sec, sòl no agressiu al formigó.
 Contingut 2000-3000 mg SO₄²⁻/kg sòl sec, sòl amb agressivitat dèbil al formigó.
 Contingut 3000-12000 mg SO₄²⁻/kg sòl sec, sòl amb agressivitat mitja al formigó.
 Contingut >12000 mg SO₄²⁻/kg sòl sec, sòl amb agressivitat forta al formigó.
 (Segons EHE-08)

CONTINGUT DE LA HUMITAT NATURAL D'UN SÒL (UNE-EN 103300:93)

Humitat natural d'un sòl (%)	10,8
------------------------------	------

INFORME D'ASSAIG N° IF20-451
DATA EDICIÓ: 18/02/2020

Client	EGC VALLÈS CONSULTING, S.L. Plaça de la Vila, N° 7 08185 - Lliçà de Vall
C.I.F.	B-63298939
Obra	TARRAGONA, C/ COURE 8
Client/Obra	1022/1
N° Albarà	AB20-554
N° mostra N/Ref	RF20-720
Ambit assaigs	AVS
Mostra assajada	CALCARENITA SEMICIMENTADA
S/Ref.	Ref. 3146-1
Localització mostra	S1 SPT2 (7,00 m-7,40 m)
Assaigs realitzats	Granulometria de les partícules per tamissat (UNE 103101:95) Límits d'Atterberg (UNE 103103:94 / UNE 103104:93) Contingut de sulfats solubles (UNE 103201:96) Contingut de la humitat d'un sòl (UNE-EN 103300:93)

RICARD GIL GUARCH



Director Tècnic del Laboratori

Aquest informe consta de 2 pàgines numerades i segellades.

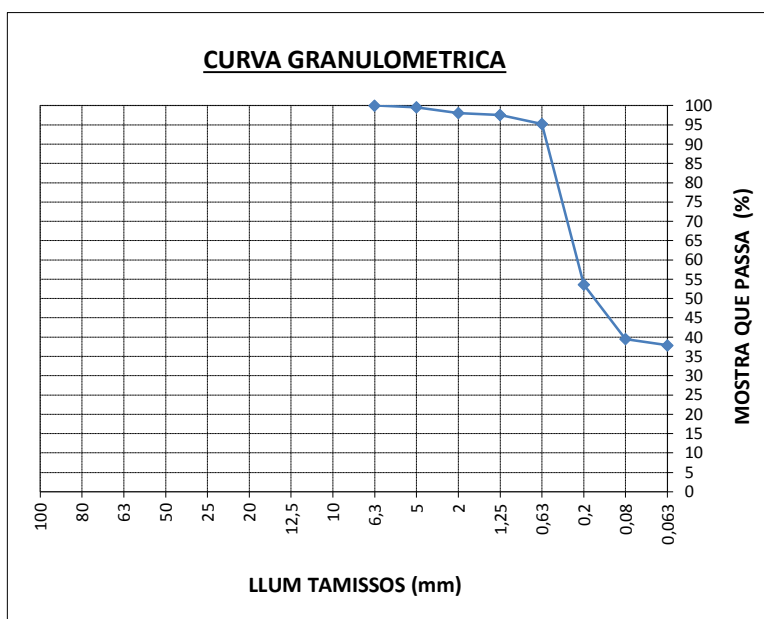
Pàgina 1 de 2

CLIENT:					OBRA:
EGC VALLÈS CONSULTING, S.L.					TARRAGONA, C/ COURE 8
CLIENT/OBRA	Nº ALBARÀ	Nº MOSTRA	DATA RECEPCIÓ	DATA ASSAIG	
1022/1	AB20-554	RF20-720	14/02/2020	18/02/2020	S/REF: Ref. 3146-1

Descripció del material:	CALCARENITA SEMICIMENTADA
Localització de la mostra:	S1 SPT2 (7,00 m-7,40 m)

ANÀLISIS GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISSAT (UNE 103101:95)

Tamissos (llum en mm)	Mostra acumulada	
	Retingut %	Que passa %
100		
80		
63		
50		
25		
20		
12,5		
10		
6,3	0,00	100,0
5	0,43	99,6
2	1,95	98,0
1,25	2,46	97,5
0,63	4,77	95,2
0,2	46,43	53,6
0,08	60,53	39,5
0,063	62,12	37,9



LIMITS D'ATTERBERG (UNE 103103:94 / UNE 103104:93)

Límit líquid	30,0
Límit plàstic	22,3
Índex de plasticitat	7,7

CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL (UNE103201:96)

Contingut de sulfats solubles (mg SO ₄ =/kg de sòl sec) *	420
--	-----

* Contingut <2000 mg SO₄²⁻/kg sòl sec, sòl no agressiu al formigó.
 Contingut 2000-3000 mg SO₄²⁻/kg sòl sec, sòl amb agressivitat dèbil al formigó.
 Contingut 3000-12000 mg SO₄²⁻/kg sòl sec, sòl amb agressivitat mitja al formigó.
 Contingut >12000 mg SO₄²⁻/kg sòl sec, sòl amb agressivitat forta al formigó.
 (Segons EHE-08)

CONTINGUT DE LA HUMITAT NATURAL D'UN SÒL (UNE-EN 103300:93)

Humitat natural d'un sòl (%)	9,2
------------------------------	-----



LÁMINAS

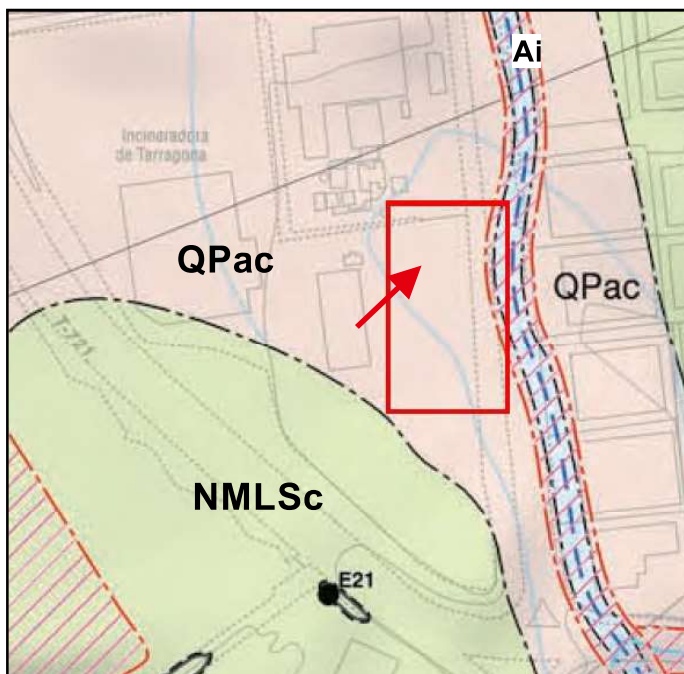
Ubicación del Proyecto



Mapa topográfico 1:25.000 (Fuente:ICGC) con situación del área de estudio



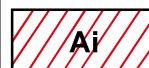
Ortofotomapa 1:2.500 (Fuente: ICGC) con situación del área de estudio



Mapa geológico 1:5.000 (Fuente:ICGC) con ubicación del área de estudio

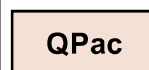
LEYENDA

ANTRÓPICO



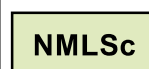
Rellenos antrópicos por vertidos, nivelaciones y zonas extractivas.

CUATERNARIO



Sedimentos lutíticos, arenosos y gravosos, con nódulos y costras de caliche. Depósitos aluviales-columiales. Pleistoceno.

MIOCENO



Calcarenitas con intercalaciones de calcisiltitas, lumaquelas y conglomerados. Depósitos de plataforma marina somera mixta. Mioceno languicense - serravaliense.



Sondeo testigo continuo (S)

Ensayo penetrométrico dinámico

ESCALA 1:200

0 2 4 6 8 m



PROMOTOR: CONSTRUCTORA SANJOSE				Método: Testigo continuo		
Obra: C/ del Coure 8, Pol. Ind. Riu Clar - Tarragona				Diámetro: 98-86-76 mm		
Sondeo: S-1	Referencia: 3146-1	Fecha: 07/02/2020	Cota: 0.0 m	Nivel freático: No detectado		
Nivel freático	Prof. (m)	Corte litológico	Descripción del terreno	Tipo de muestra	Prof. (m)	Golpeo/ N _{SPT}
	1.00		NIVEL R: RELLENO ANTRÓPICO 0.00 m: Grava calcárea en matriz arenosa ocre. 0.30 m: Gravas, cascotes de escombros, vidrio, restos metálicos, escorias y plásticos en matriz arenosa grisácea a negra.			
	2.00					
	3.00					
	4.00		NIVEL I: CUATERNARIO COHESIVO 2.90 m: Arcilla limosa marrón anaranjada con abundantes nódulos carbonatados. Presenta tramos semicarbonatados y alguna costra intercalada de color marrón. Consistencia firme a muy firme.			
	5.00			SPT-1	4.00-4.60	26
	6.00		NIVEL II: SUBSTRATO MIOCENO 5.20 m: Calcarenita semicementada de color amarillento a ocre (arena muy fina a fina). Compacidad densa a muy densa. Presenta intercalación de tramos calcáreos y de calcisiltita (limo).			
	7.00			SPT-2	7.00-7.40	Rechazo
	8.00		Fin de sondeo: 8.00 m			
	9.00					
	10.00					

MI= Muestra Inalterada, SPT = Standar Penetration Test, MA= Muestra alterada, MT: Muestra testigo
Observaciones: No se ha detectado agua freática a fecha de realización de sondeo (07/02/2020).

Lámina 3A

PROMOTOR: CONSTRUCTORA SANJOSE				Método: Testigo continuo		
Obra: C/ del Coure 8, Pol. Ind. Riu Clar - Tarragona				Diámetro: 98-86-76 mm		
Sondeo: S-2	Referencia: 3146-1	Fecha: 07/02/2020	Cota: 0.0 m	Nivel freático: No detectado		
Nivel freático	Prof. (m)	Corte litológico	Descripción del terreno	Tipo de muestra	Prof. (m)	Golpeo/ N _{SPT}
	1.00		NIVEL R: RELLENO ANTRÓPICO 0.00 m: Grava calcárea en matriz arenosa ocre. 0.20 m: Gravas, cascotes de escombros, vidrio, restos metálicos, escorias y plásticos en matriz arenosa grisácea a negra.			
	2.00					
	3.00					
	4.00		NIVEL I: CUATERNARIO COHESIVO 3.50 m: Arcilla limosa marrón anaranjada con abundantes nódulos carbonatados. Presenta tramos semicarbonatados y alguna costra intercalada de color marrón. Consistencia firme a muy firme.	SPT-1	4.00-4.60	15
	5.00					
	6.00		NIVEL II: SUBSTRATO MIOCENO 5.30 m: Calcarenita semicementada de color amarillento a ocre (arena muy fina a fina). Compacidad densa a muy densa. Presenta intercalación de tramos calcáreos y de calcisiltita (limo).			
	7.00					
	8.00		Fin de sondeo: 7.20 m			
	9.00					
	10.00					

MI= Muestra Inalterada, SPT = Standar Penetration Test, MA= Muestra alterada, MT: Muestra testigo
Observaciones: No se ha detectado agua freática a fecha de realización de sondeo (07/02/2020).

Lámina 3B

PROMOTOR: CONSTRUCTORA SAN JOSÉ

PROYECTO: C/ del Coure 8, Pol. Ind. Riu Clar, Tarragona - Ref.: 3146

EQUIPO: DPSH

FECHA: 30.01.20

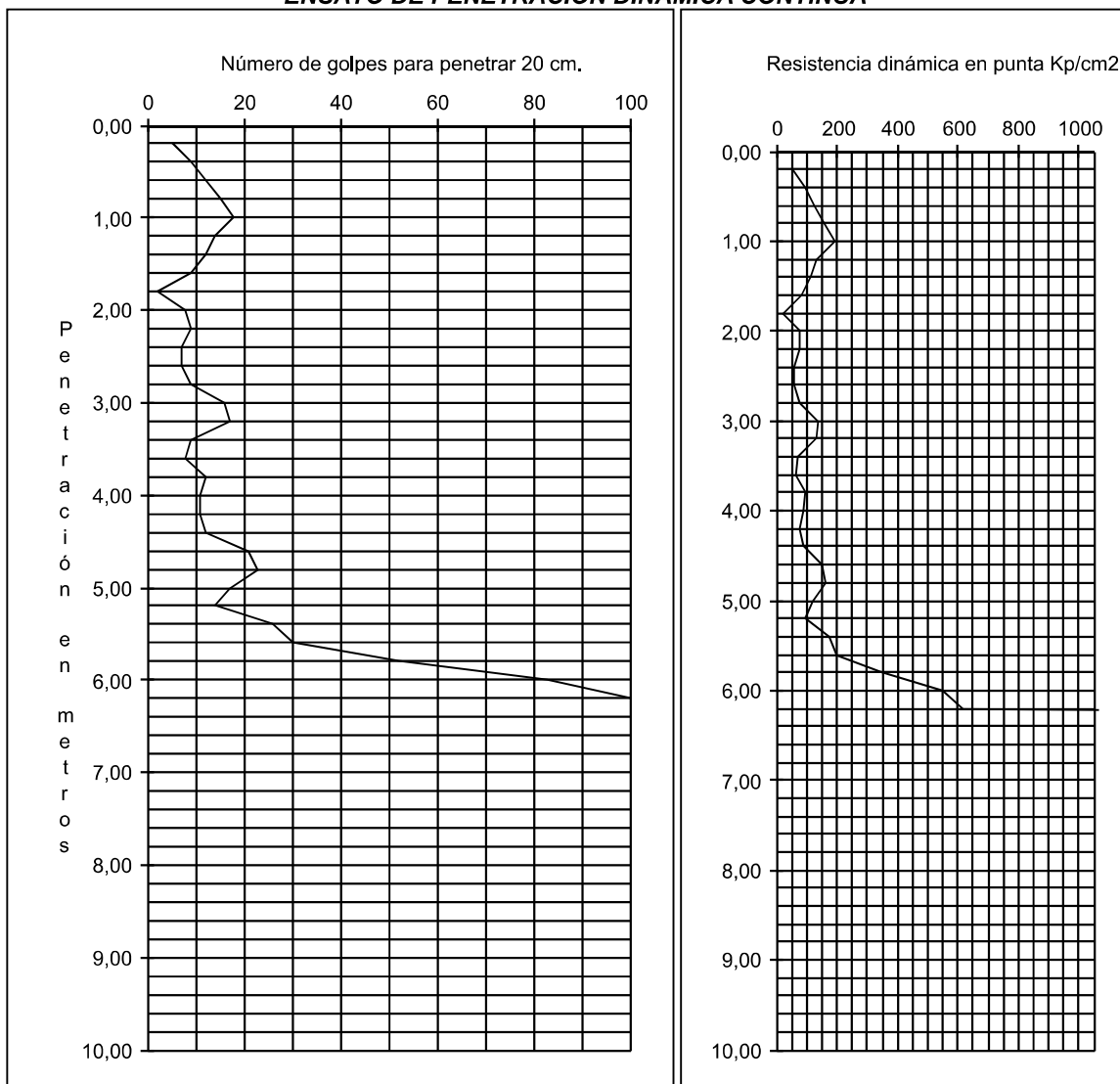
Peso maza kg: 63,5 **Altura de caída cm:** 76

ENSAYO Nº: PD-1

Peso varillaje kg/m: 8,84 **Superf. Punta cm²:** 19,5

COTA : 0,0 m

Peso cabeza kg: 1,5

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA

DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	5	9	12	15	18	14	12	9	2	8	9
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	7	7	9	16	17	9	8	12	11	11	12
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	21	23	17	14	26	30	52	83	100		
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes											
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00					
Número de Golpes											

Lliçà de Vall, a 13 de Febrero de 2020

Lámina 3C

PROMOTOR: CONSTRUCTORA SAN JOSÉ

PROYECTO: C/ del Coure 8, Pol. Ind. Riu Clar, Tarragona - Ref.: 3146

EQUIPO: DPSH

FECHA: 30.01.20

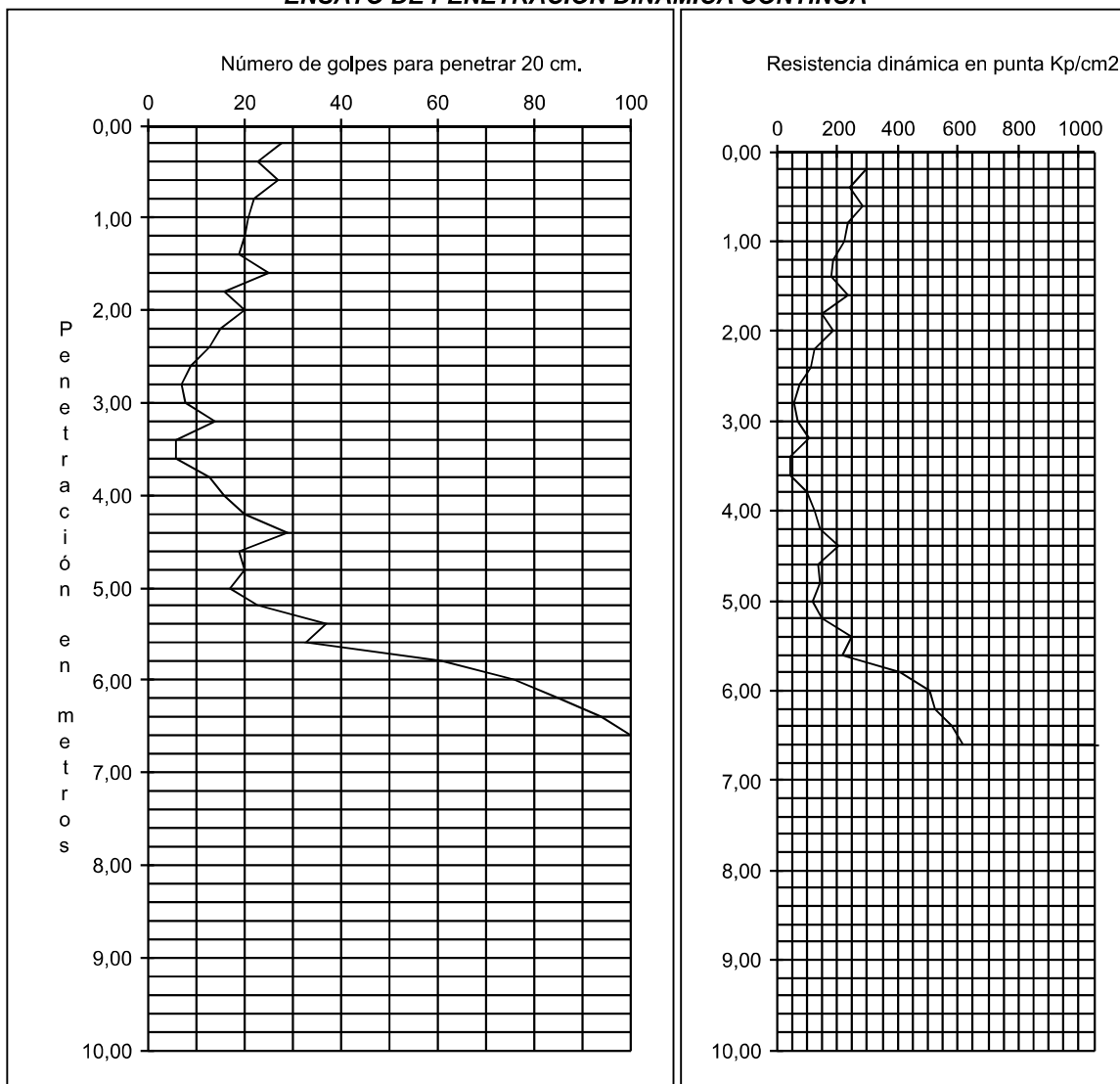
Peso maza kg: 63,5 **Altura de caída cm:** 76

ENSAYO Nº: PD-2

Peso varillaje kg/m: 8,84 **Superf. Punta cm²:** 19,5

COTA : 0,0 m

Peso cabeza kg: 1,5

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA

DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	28	23	27	22	21	20	19	25	16	20	15
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	13	9	7	8	14	6	6	13	16	20	29
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	19	20	17	23	37	33	61	76	85	94	100
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes											
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00					
Número de Golpes											

Lliçà de Vall, a 13 de Febrero de 2020

Lámina 3D

PROMOTOR: CONSTRUCTORA SAN JOSÉ

PROYECTO: C/ del Coure 8, Pol. Ind. Riu Clar, Tarragona - Ref.: 3146

EQUIPO: DPSH

FECHA: 30.01.20

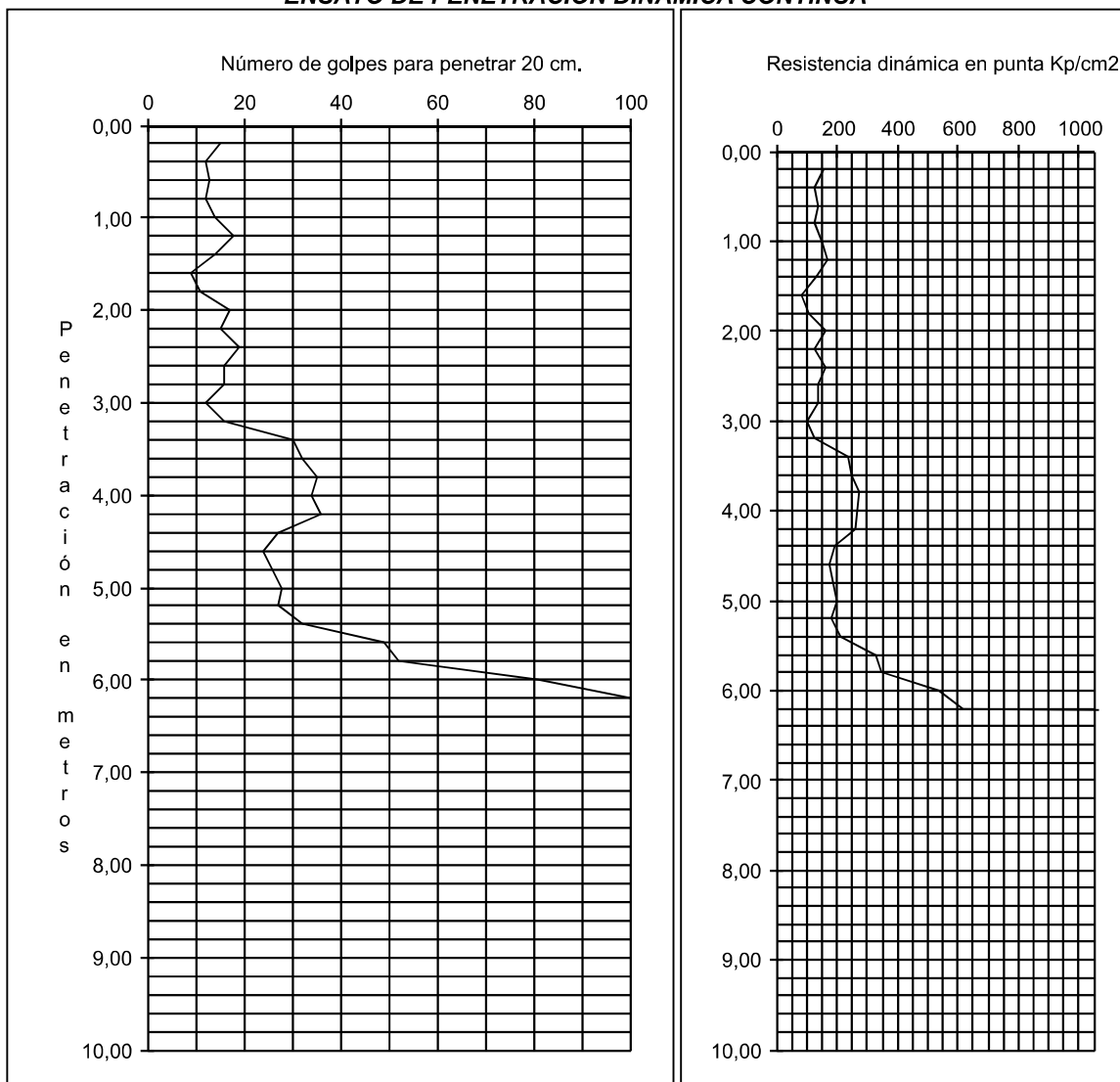
Peso maza kg: 63,5 **Altura de caída cm:** 76

ENSAYO Nº: PD-3

Peso varillaje kg/m: 8,84 **Superf. Punta cm²:** 19,5

COTA : 0,0 m

Peso cabeza kg: 1,5

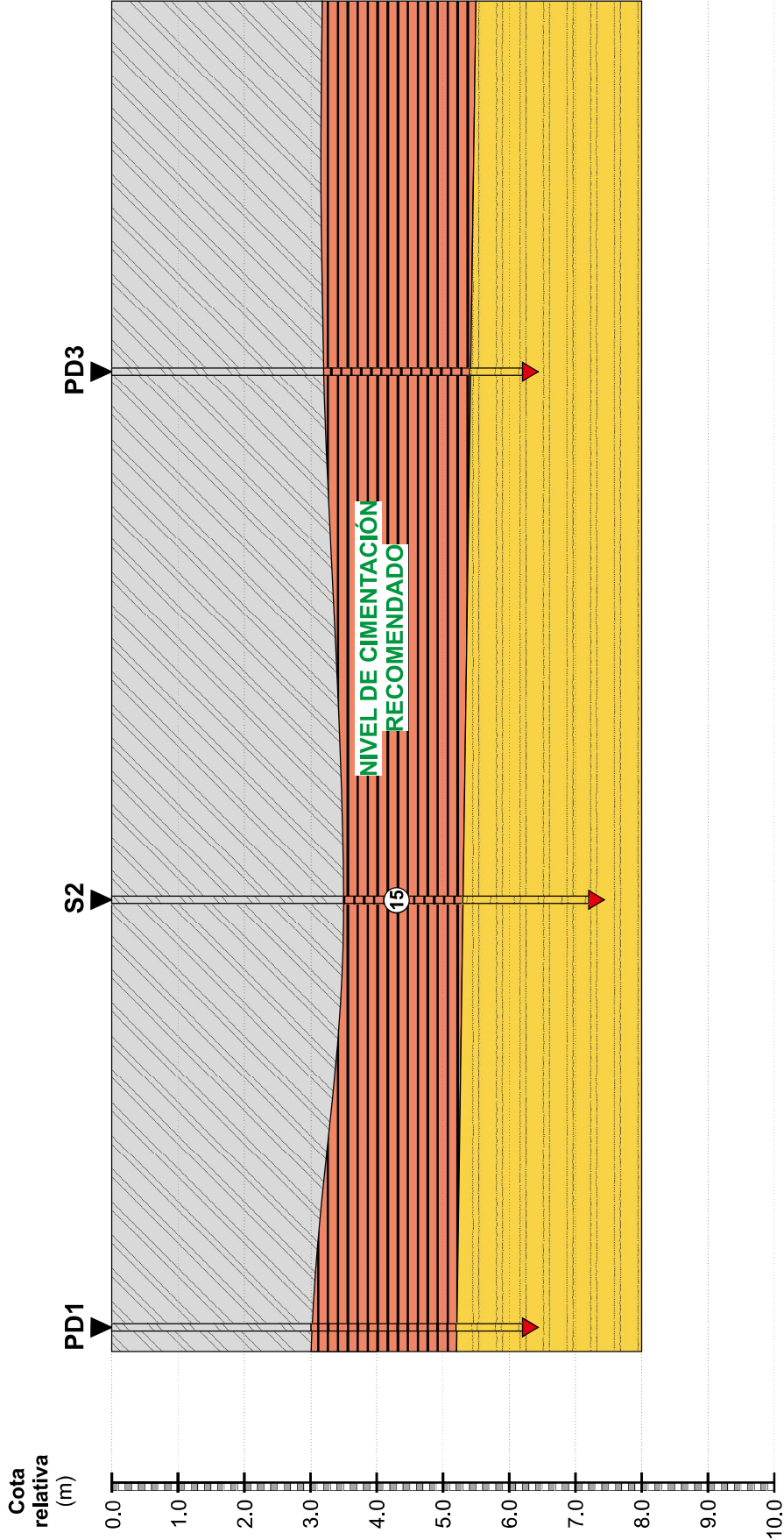
ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA

DATOS DEL ENSAYO

Profundidad (m)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
Número de Golpes	15	12	13	12	14	18	14	9	11	17	15
Profundidad (m)	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
Número de Golpes	19	16	16	12	16	30	32	35	34	36	27
Profundidad (m)	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60
Número de Golpes	24	26	28	27	32	49	52	81	100		
Profundidad (m)	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80
Número de Golpes											
Profundidad (m)	9,00	9,20	9,40	9,60	9,80	10,00					
Número de Golpes											

Lliçà de Vall, a 13 de Febrero de 2020

Lámina 3E

Perfil A-A' de la parcela



LEYENDA

- NIVEL R: RELLENO ANTRÓPICO
- NIVEL I: CUATERNARIO COHESIVO
- NIVEL II: SUBSTRATO MIOCENO

(N) N_{SPT}

ORIENTACIÓN: N - S

ESCALA HORIZONTAL 1:200

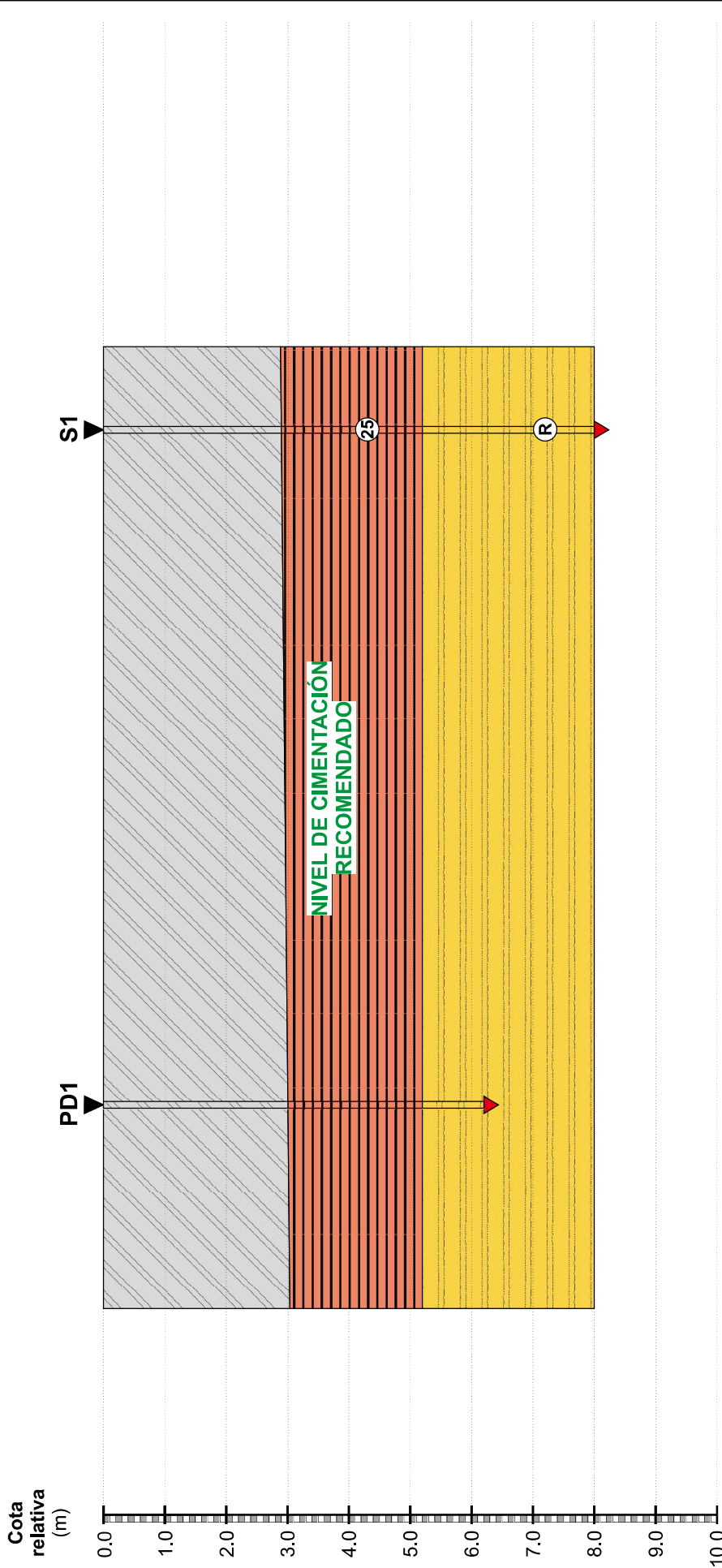
ESCALA VERTICAL: 1:100

Proyecto:
 C/ del Courre 8, Pol.Ind. Riu Clar - Tarragona



Febrero de 2020

Perfil B-B' de la parcela



<div> <div>LEYENDA</div> <div> <div> <div></div> <div>NIVEL R: RELLENO ANTRÓPICO</div> </div> <div> <div></div> <div>NIVEL I: CUATERNARIO COHESIVO</div> </div> <div> <div></div> <div>NIVEL II: SUBSTRATO MIOCENO</div> </div> </div> <div> <div>(N) N_{SPT}</div> </div> </div>	<div> <div>ORIENTACIÓN: E - O</div> <div>ESCALA HORIZONTAL 1:100</div> <div>ESCALA VERTICAL: 1:100</div> </div>	
		<div> <div>Proyecto:</div> <div>C/ del Coure 8, Pol.Ind. Riu Clar - Tarragona</div> </div> <div> <div>Febrero de 2020</div> </div>



Fotografía 1: Vista de la zona de implantación de la planta de tratamiento de agua



Fotografía 2: Situación del ensayo PD1



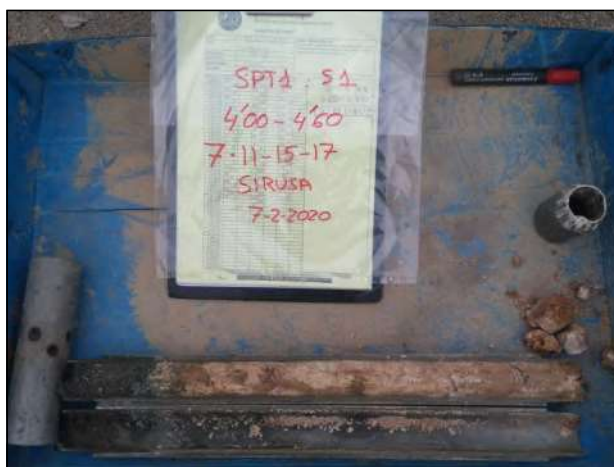
Fotografía 3: Situación del ensayo PD2



Fotografía 4: Situación del ensayo PD3



Fotografía 5: Situación del sondeo S1



Fotografía 6: S1. Muestra del ensayo SPT1 (4.00-4.60 m)

Lámina 4A



Fotografía 7: S1. SPT1. Detalle de arcilla limosa con gravas del nivel I de Cuaternario cohesivo



Fotografía 8: S1. Muestra del ensayo SPT2 (7.00-7.40 m)



Fotografía 9: S1. SPT2. Detalle de la calcarenita del nivel II de Substrato mioceno



Fotografía 10: S1. Testigo de 0.00 a 3.00 m



Fotografía 11: S1. Testigo de 3.00 a 6.00 m



Fotografía 12: S1. Testigo de 6.00 a 8.00 m



Fotografía 13: Situación del sondeo S2



Fotografía 14: S2. Muestra del ensayo SPT1 (4.00-4.60 m)



Fotografía 15: S2. SPT1. Detalle de arcilla limosa con gravas del nivel I de Cuaternario cohesivo



Fotografía 16: S2. Testigo de 0.00 a 3.00 m



Fotografía 17: S2. Testigo de 3.00 a 6.00 m



Fotografía 18: S2. Testigo de 6.00 a 7.20 m

Claves empleada en la descripción de suelos (CTE)

CLASIFICACIÓN DE LAS PARTÍCULAS DE SUELO POR SU TAMAÑO

DIÁMETRO DE LAS PARTÍCULAS EN MILÍMETROS

0,002	0,006	0,02	0,063	0,2	0,6	2,0	6,0	20,0	60,0	
FINO	MEDIO	GRUESO	FINA	MEDIA	GRUESA	FINA	MEDIA	GRUESA		CANTOS Y BOLOS
ARCILLA	LIMO			ARENA			GRAVA			
SUELOS DE GRANO FINO				SUELOS DE GRANO GRUESO						

SUELOS DE GRANO GRUESO (ARENA Y GRAVA)

COMPACIDAD EN FUNCIÓN DEL ENSAYO S.P.T.

<u>COMPACIDAD</u>	<u>N₃₀</u>
MUY FLOJA / MUY DÉBIL	<4
FLOJA / DÉBIL	4 a 10
MEDIA	11 a 30
DENSA	31 a 50
MUY DENSA	>50

SUELOS DE GRANO FINO (ARCILLA Y LIMO)

CONSISTENCIA EN FUNCIÓN DEL ENSAYO S.P.T. - COHESIÓN

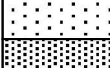
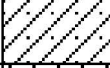
<u>CONSISTENCIA</u>	<u>N₃₀</u>	<u>RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE</u> (kg / cm ²)	<u>COHESIÓN</u> (kg / cm ²)
MUY BLANDA	< 2	< 0,125	< 0,125
BLANDA	2 - 4	0,125 a 0,25	0,125 a 0,25
MEDIA	4 - 8	0,25 a 0,50	0,25 a 0,50
FIRME	8 - 15	0,50 a 1	0,50 a 1
MUY FIRME	15 - 30	1 a 2	1 a 2
DURA	> 30	> 2	> 2

FRACCIONES SECUNDARIAS

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PROPORCIÓN (% EN PESO)</u>
INDICIOS	1 a 10
ALGO	10 a 20
BASTANTE	20 a 35
SUFIJO -OSO	35 a 50 o 65

Lámina 5A

Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS)

GRUPOS PRINCIPALES			SÍMBOLO GRÁFICO	SÍMBOLO DE LETRAS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVA Y SUELO CON GRAVA	GRAVAS LIMPIAS		GW	GRAVAS BIEN GRADUADAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA, CON POCOS FINOS O SIN ELLOS
				GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA, CON POCOS FINOS O SIN ELLOS
		GRAVAS CON FINOS		GM	GRAVAS LIMOSAS, MEZCLAS MAL GRADUADAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO
		(FINOS EN CANTIDAD APRECIABLE)		GC	GRAVAS ARCILLOSAS, MEZCLAS MAL GRADUADAS DE GRAVA, ARENA Y ARCILLA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	ARENAS LIMPIAS		SW	ARENAS BIEN GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCOS FINOS O SIN ELLOS
		(CON POCOS FINOS O SIN FINOS)		SP	ARENAS MAL GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCOS FINOS O SIN ELLOS
ARENAS CON FINOS			SM	ARENAS LIMOSAS, MEZCLA DE ARENA Y LIMO MAL GRADUADAS	
(FINOS EN CANTIDAD APRECIABLE)			SC	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLAS MAL GRADUADAS DE ARENAS O ARCILLAS	
SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS			ML	LIMOS INORGÁNICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA, ARENAS FINAS LIMOSAS O ARCILLAS CON LIGERA PLASTICIDAD
				CL	ARCILLAS INORGÁNICAS DE PLASTICIDAD BAJA A MEDIA, ARCILLAS CON GRAVA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMOSAS, ARCILLAS MAGRAS
		LÍMITE LÍQUIDO MENOR DE 50		OL	LLIMS ORGÁNICS I ARGILES LLIMOSOS ORGÀNIQUES POC PLÀSTIQUES
	LIMOS Y ARCILLAS			MH	LIMOS INORGÁNICOS, SUELOS LIMOSOS O ARENOSOS FINOS MICACEOS O CON DIATOMEAS, LIMOS ELÁSTICOS
				CH	ARCILLAS INORGÁNICAS DE PLASTICIDAD ELEVADA, ARCILLAS GRASAS
		LÍMITE LÍQUIDO MAYOR DE 50		OH	ARCILLAS ORGÁNICAS DE PLASTICIDAD MEDIA A ALTA
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS				Pt	TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS

Escala de meteorización de la roca (ISRM)

GRADO	DENOMINACIÓN	CRITERIO DE RECONOCIMIENTO
I	SANA	Roca no meteorizada. Conserva el color lustroso en toda la masa
II	SANA CON JUNTAS TEÑIDAS DE ÓXIDO	Las caras de las juntas están manchadas de óxidos pero el bloque unitario entre juntas mantiene el color lustroso de la roca sana.
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	Claramente meteorizada a través de la petrofábrica, reconociéndose el cambio de color respecto de la roca sana. El cambio de color puede ser desde simples manchas a variación de color de toda la masa, generalmente a colores típicos de óxidos de hierro. La resistencia de la roca puede variar desde muy análoga a la roca de grado II a bastante más baja, pero tal que trozos de 25 cm ² de sección no puedan romperse a mano.
IV	MUY METEORIZADA	Roca intensamente meteorizada que puede desmenuzarse a mano y romperse.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	Material con aspecto de suelo completamente descompuesto por meteorización "in situ" pero en el cual se puede reconocer la estructura de la roca original.
VI	SUELO RESIDUAL	La roca está totalmente descompuesta en un suelo y no puede reconocerse ni la textura ni la estructura original. El material permanece "in situ" y existe un cambio de volumen

LISTADO DE CABLEADO

REUBICACIÓN Y DISEÑO **RED DE AIRE COMPRIMIDO**



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS, S.A.
(SIRUSA)**

PROYECTO:	AIRE COMPRIMIDO	Expediente:	P-22.2111
PROPIEDAD:	SIRUSA	Ref.:	2111LCE.70.01
LOCALIDAD:	TARRAGONA	Rev.:	0
UNIDAD:	SIRUSA	Fecha:	20/10/22



LISTA DE CABLES ELECTRICOS DE POTENCIA, MANDO Y ALUMBRADO																					
Posición	Denominación	Potencia	Tensión	Cos fi	Factor CS	Carga crítica	Recorrido	Longitud	Tipo Cable			Tipo Conduct	De	Hasta	Zona clasif.	Intensidad			Caída de tensión		Rev.
		kW	V					m	nº	secc.	A					%					
											Calculo					Máx	Fc	Parc	Total		
CT-2																					
CUADRO COMPRESORES		436,930	400	0,85	1,00	SI	A2	67	2	4 x 240,0	480,0	RV-K	CCM	CUADRO COMPRESORES	NO	741,97	749,00	0,70	1,36	1,36	
CUADRO COMPRESORES																					
COMPRESOR 1		132,000	400	0,85	1,25	SI	A2	10	2	3 x 120,0	240,0	RV-K	CUADRO 2	COMPRESOR 1	NO	280,19	469,00	0,70	0,15	1,51	
COMPRESOR 2		132,000	400	0,85	1,25	SI	A2	10	2	3 x 120,0	240,0	RV-K	CUADRO 2	COMPRESOR 2	NO	280,19	469,00	0,70	0,15	1,51	
COMPRESOR 3		132,000	400	0,85	1,25	SI	A2	10	2	3 x 120,0	240,0	RV-K	CUADRO 2	COMPRESOR 3	NO	280,19	469,00	0,70	0,15	1,51	
REGENERACIÓN		23,500	400	0,85	1,25	SI	A2	10	1	3 x 25,0	25,0	RV-K	CUADRO 2	REGENERACIÓN	NO	49,88	84,00	0,70	0,26	1,62	
ILUMINACIÓN		2,000	230	0,85	1,25	SI	A2	5	1	3 x 1,5	1,5	RV-K	CUADRO 2	ILUMINACIÓN	NO	12,79	14,00	0,70	0,28	1,64	
EXTRACTOR 1		1,000	230	0,85	1,25	SI	A2	5	1	3 x 6,0	6,0	RV-K	CUADRO 2	EXTRACTOR 1	NO	6,39	32,20	0,70	0,04	1,40	
EXTRACTOR 2		1,000	230	0,85	1,25	SI	A2	5	1	3 x 6,0	6,0	RV-K	CUADRO 2	EXTRACTOR 2	NO	6,39	32,20	0,70	0,04	1,40	
EXTRACTOR 3		1,000	230	0,85	1,25	SI	A2	5	1	3 x 6,0	6,0	RV-K	CUADRO 2	EXTRACTOR 3	NO	6,39	32,20	0,70	0,04	1,40	
EXTRACTOR 4		1,000	230	0,85	1,25	SI	A2	5	1	3 x 6,0	6,0	RV-K	CUADRO 2	EXTRACTOR 4	NO	6,39	32,20	0,70	0,04	1,40	
EXTRACTOR 5		1,000	230	0,85	1,25	SI	A2	5	1	3 x 6,0	6,0	RV-K	CUADRO 2	EXTRACTOR 5	NO	6,39	32,20	0,70	0,04	1,40	
EXTRACTOR 6		1,000	230	0,85	1,25	SI	A2	5	1	3 x 6,0	6,0	RV-K	CUADRO 2	EXTRACTOR 6	NO	6,39	32,20	0,70	0,04	1,40	
TOMAS CORRIENTE		3,680	230	0,85	1,25	SI	A2	1	1	3 x 2,5	2,5	RV-K	CUADRO 2	TOMAS CORRIENTE	NO	23,53	24,00	0,70	0,06	1,42	
TOMAS CORRIENTE TRIF		5,750	400	0,85	1,25	SI	A2	1	1	4 x 2,5	2,5	RV-K	CUADRO 2	TOMAS CORRIENTE TRIF	NO	12,21	18,55	0,70	0,06	1,43	

Leyenda:	
A1-Aereo Bajo Tubo	S1-Enterrado bajo tubo
A2-Aereo sobre Bandeja	S2-Enterrado Sin Tubo
A3-Aereo Sobre Pared	

ESTUDIO DE RESIDUOS

REUBICACIÓN Y DISEÑO **RED DE AIRE COMPRIMIDO**



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS, S.A.
(SIRUSA)**

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte:	AIRE COMPRIMIT		
Emplaçament:	POLIGON INDUSTRIAL CONSTANTÍ	Municipi:	TARRAGONA
Promotor:	SIRUSA	CIF:	

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Us (BOIB Núm.141 23-11-2002)

ÍNDEX:

1 Avaluació del volum i característiques dels residus procedents de DEMOLICIÓ

1 A	Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica:	NO
1 B	Edifici d'habitatges d'estructura de formigó convencional:	NO
1 C	Edifici industrial d'obra de fàbrica	NO
1 D	Altres tipologies	NO

2 Avaluació del volum i característiques dels residus de CONSTRUCCIÓ

2 A	Residus de Construcció procedents de FONAMENTACIÓ I ESTRUCTURES	SI
2 B	Residus de Construcció procedents TANCAMENTS	NO
2 C	Residus de Construcció procedents d'ACABATS	NO

3 Avaluació dels residus d'excavació (vials i altres conduccions que generin residus)

GESTIÓ Residus de Construcció i Demolició: - S'han de destinar a les PLANTES DE TRACTAMENT DE RESIDUS	SI
---	----

4 Avaluació dels residus INERTS destinats a RESTAURACIÓ DE PEDRERES

4 Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ:	SI
--	----

GESTIÓ Residus d'excavació: - De les terres i desmunts (no contaminats) procedents d'excavació destinats directament a la restauració de PEDRERES (amb Pla de restauració aprovat)
--

Autor del projecte:	SERGI RAMÓN ESCARRÉ	Núm. col·legiat:	11770	Firma:	S.R.
---------------------	---------------------	------------------	-------	--------	------

Projecte:	AIRE COMPRIMIT			
Emplaçament:	POLIGON INDUSTRIAL CONSTANTÍ	Municipi:	TARRAGONA	CP:
Promotor:	SIRUSA	CIF:		

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

1 A Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica:

construïts a demolir

0

Observacions: _____

construïts a demolir

0

Observacions:

Projecte:	AIRE COMPRIMIT		
Emplaçament:	POLIGON INDUSTRIAL CONSTANTÍ	Municipi:	TARRAGONA
Promotor:	SIRUSA	CP:	
		CIF:	
# D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Us (BOIB Núm.141 23-11-2002)			

m²	
construïts a demolir	0

Observacions: _____

m²	
construïts a demolir	0

Observacions: _____

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra

Projecte:	AIRE COMPRIMIT			
Emplaçament:	POLIGON INDUSTRIAL CONSTANTÍ	Municipi:	TARRAGONA	CP:
Promotor:	SIRUSA	CIF:		

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Us (BOIB Núm.141 23-11-2002)

2 Avaluació del volum i característiques dels residus de CONSTRUCCIÓ

2A Residus de Construcció procedents de FONAMENTACIO D'ESTRUCTURES

		m ² construïts de reformes:			
		296			
Tipologia de l'edifici a construir:	Codi Cer	Residus	I. Volum (m ³ /m ²)	I. Pes (t/m ²)	Volum (m ³) Pes (t)
☐ Habitatge	170101	Formigó	0,0038	0,0053	1,13 1,58
☐ Local comercial	170103	Material ceràmic	0,0004	0,0004	0,13 0,11
☒ Indústria	170407	Metalls barejats	0,0013	0,0005	0,37 0,13
☐ Altres: _____	170201	Fusta	0,0095	0,0024	2,81 0,70
	170203	Plàstic	0,0019	0,0003	0,56 0,09
	150101	env. Paper i cartró	0,0008	0,0001	0,23 0,02
		TOTAL:	0,0177	0,0089	5,23 2,63

Observacions: _____

2B Residus de Construcció procedents de TANCAMENTS

		m ² construïts d'obra nova			
		0			
Tipologia de l'edifici a construir:	Codi Cer	Residus	I. Volum (m ³ /m ²)	I. Pes (t/m ²)	Volum (m ³) Pes (t)
☐ Habitatge	170101	Formigó	0,0109	0,0153	0,00 0,00
☐ Local comercial	170103	Material ceràmic	0,0327	0,0295	0,00 0,00
☐ Indústria	170407	Metalls barejats	0,0005	0,0002	0,00 0,00
☐ Altres: _____	170201	Fusta	0,0016	0,0004	0,00 0,00
	170203	Plàstic	0,0021	0,0003	0,00 0,00
	170904	Barrejats	0,0004	0,0002	0,00 0,00
	150101	env. Paper i cartró	0,0038	0,0003	0,00 0,00
		TOTAL:	0,0521	0,0461	0,00 0,00

Observacions: _____

2C Residus de Construcció procedents d'ACABATS

		m ² construïts d'obra nova			
		0			
Tipologia de l'edifici a construir:	Codi Cer	Residus	I. Volum (m ³ /m ²)	I. Pes (t/m ²)	Volum (m ³) Pes (t)
☐ Habitatge	170101	Formigó	0,0113	0,0159	0,00 0,00
☐ Local comercial	170103	Material ceràmic	0,0076	0,0068	0,00 0,00
☐ Indústria	170802	Petris (guix)	0,0097	0,0039	0,00 0,00
☐ Altres: _____	170201	Fusta	0,0034	0,0009	0,00 0,00
	170203	Plàstic	0,0063	0,0010	0,00 0,00
	170904	Barrejats	0,0004	0,0001	0,00 0,00
	150101	env. Paper i cartró	0,0073	0,0005	0,00 0,00
		TOTAL:	0,0460	0,0291	0,00 0,00

Observacions: _____

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra

Projecte: AIRE COMPRIMIT
 Emplaçament: POLIGON INDUSTRIAL CONSTANTÍ Municipi: TARRAGONA CP:
 Promotor: SIRUSA CIF:

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Us (BOIB Núm.141 23-11-2002)

3 Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ (Vials i altres conduccions que generin residus)

3 Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ (Vials i altres conduccions que generin residus)

m2 de l'obra construïda: 296

Codi Cer	Residus	*Volum (m ³)	Densitat de Ref. (t/m3)	Pes (t)
170504	Terres i Pedres (inert)	44,35	1,4000	62,09
170302	Barrejes bituminoses	0,00	0,7800	0,00
170405	Ferro i acer	0,00	2,5000	0,00
170203	Plàstics	0,00	2,5000	0,00
170904	Barrejats de construcció	0,00	2,5000	0,00
TOTAL:		44,35	9,6800	62,09

* No hi ha valors de referència perquè depèn de les característiques de l'obra.

* El projectista ha d'introduir els valors per realitzar el càlcul del residu generat

Observacions: _____

Gestió Residus de Construcció - demolició:

- S'han de destinar a les PLANTES DE TRACTAMENT DE MAC INSULAR SL

(Empresa concessionària Consell de Mallorca)

- Avaluació del volum i característiques dels residus de construcció i demolició

1 -RESIDUS DE DEMOLICIÓ

Volum real total: 0,00 m³
 Pes total: 0,00 t

2 -RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ

Volum real total: 5,23 m³
 Pes total: 2,63 t

3 -RESIDUS D'EXCAVACIÓ

Volum real total: 44,35
 Pes total: 62,09

- Mesures de reciclatge in situ durant l'execució de l'obra:

_____ t

TOTAL*: 64,72 t

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra

Projecte: AIRE COMPRIMIT
 Emplaçament: POLIGON INDUSTRIAL CONSTANTÍ Municipi: TARRAGONA CP:
 Promotor: SIRUSA CIF:

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Us (BOIB Núm.141 23-11-2002)

4 Avaluació dels residus INERTS destinats a RESTAURACIÓ DE PEDRERES

4 Avaluació residus d'EXCAVACIÓ:

m3
excavats 105

Materials:		Kg/m ³ RESIDU REAL		
		(Kg/m3)	(m ³)	(Kg)
Terrenys naturals	Grava i sorra compactada 170504	2.000	0,00	0,00
	Grava i sorra solta 170504	1.700	40,00	68000,00
	Argiles 010409	2.100	0,00	0,00
	Altres			0,00
Reblerts:	Terra vegetal 200202	1.700	0,00	0,00
	Terraplè 170504	1.700	65,00	110500,00
	Pedraplè 170504	1.800	0,00	0,00
	Altres			0,00
TOTAL:		11.000	105,00	178500,00

GESTIÓ residus INERTS destinats a RESTAURACIÓ DE PEDRERES

- De les terres i desmunts (no contaminats) procedents d'excavació destinats directament a la restauració de PEDRERES (amb Pla de restauració aprovat)

4 -RESIDUS D'EXCAVACIÓ:

Volum real total: 105,00 m³
 Pes total: 178,50 t

- Observacions (reutilitzar a la pròpia obra, altres usos,...)

- 0 t

TOTAL: 178,50 t

Notes: -D'acord al PDSGRCDVPFUM (BOIB Num, 141 23-11-2002):

- * Per destinar terres i desmunts (no contaminats) directament a la restauració de pedreres, per decisió del promotor i/o constructor, s'ha d'autoritzar per la direcció tècnica de l'obra
- * Ha d'estar previst al projecte d'obra o per decisió del seu director. S'ha de realitzar la conseqüent comunicació al Consell de Mallorca

ESPECIFICACIONES

REUBICACIÓN Y DISEÑO **RED DE AIRE COMPRIMIDO**



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS, S.A.
(SIRUSA)**

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 1 de 28

CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES

SUMARIO:

Documento que establece las condiciones generales que rigen los trabajos de construcción y/o montaje en obra, y completa la orden de compra.

DOCUMENTO	CGCM
REVISIÓN	REV 1.0
REALIZADO	S.R.
FECHA	JULIO-2006

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 2 de 28

CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES

ÍNDICE

1. GENERAL

- 1.1 Denominaciones
- 1.2 Representantes
- 1.3 Lugar de trabajo
- 1.4 Comprobación por parte del contratista
- 1.5 Subcontratistas
- 1.6 Permisos, leyes y reglamentos
- 1.7 Pacto de secreto
- 1.8 Hallazgos

2. PRECIOS, VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS Y CERTIFICACIONES

- 2.1 Precios
- 2.2 Obras suplementarias
- 2.3 Trabajos urgentes
- 2.4 Constatación de los trabajos
- 2.5 Certificaciones
- 2.6 Pagos
- 2.7 Revisión de precios

3. PLAZOS Y PENALIDADES

- 3.1 Programa de las obras
- 3.2 Plazo de ejecución
- 3.3 Prórroga del plazo de ejecución
- 3.4 Progreso de las obras
- 3.5 Atrasos del contratista
- 3.6 Penalidades por retraso

4. DESARROLLO DE LA OBRA

- 4.1 Seguridad, vigilancia, transportes
- 4.2 Prestaciones del contratista
- 4.3 Organización de la obra
- 4.4 Negligencias, obras defectuosas

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 3 de 28

5. RESPONSABILIDADES Y GARANTÍAS

- 5.1 Responsabilidades del contratista**
- 5.2 Compromiso de fiel cumplimiento**
- 5.3 Garantías**

6. RESCINSIÓN DEL CONTRATO

- 6.1 Rescisión del contrato por prestación deficiente del contratista**
- 6.2 Resolución unilateral del contrato**

7. INDENIZACIÓN - RECLAMACIONES

8. SEGUROS DE CONSTRUCCIÓN Y DE OTROS RIESGOS

9. ARBITRAJE

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 4 de 28

1. GENERAL

La presente especificación General de Construcción tiene por objeto completar el CONTRATO (u Orden de Compra) de montaje o construcción.

Estas prescripciones son de aplicación en siguientes casos:

- Para los suministradores de equipos o materiales, cuando las órdenes de compra prevén la realización de prestaciones de montaje o construcción en obra.
- Para los CONTRATISTAS de los TRABAJOS a ejecutar en su mayor parte en la obra.

Este documento se completa con la Lista de Precios (LP), Especificaciones y Documentos técnicos incluidos en la requisición correspondiente. El ofertante seleccionado prestará a la PROPIEDAD los servicios especificados o razonablemente implicados en el CONTRATO y documentos anexos de acuerdo con los términos y condiciones contenidas en el mismo, a título de CONTRATISTA independiente.

1.1 Denominaciones

Las denominaciones que intervienen en esta ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN quedan definidas en la forma siguiente:

- CONTRATISTA: Designa a la Sociedad contratada en orden a la Dirección y ejecución de los TRABAJOS.
- CONTRATO: Designa al documento del Contrato u Orden de Compra o Pedido y a los distintos documentos contractuales.
- DIRECCION DE OBRA (en el texto D de O): Designa al equipo encargado de gestionar, coordinar y controlar los TRABAJOS de los CONTRATISTAS.
- OBRA / LUGAR DE LOS TRABAJOS: Designa el emplazamiento o lugar donde se realizan las construcciones o montajes así como el de las instalaciones.
- PROPIEDAD: En el resto de los casos el término PROPIEDAD designa la Sociedad para la cual se ejecutan los TRABAJOS, incluyendo a sus empleados o representantes formalmente autorizados.
- PROYECTO: Designa el conjunto de documentos técnicos referenciados en la requisición correspondiente, que determinan las características de los TRABAJOS.
- SUMINISTROS: Designa a la vez el conjunto de materiales, TRABAJOS y servicios necesarios para la realización de los TRABAJOS.
- TRABAJOS: Designa el conjunto de actividades a desarrollar por el CONTRATISTA necesarias a la ejecución de la construcción o montaje objeto del presente CONTRATO o pedido.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 5 de 28

1.2 Representantes

El CONTRATISTA estará debida y suficientemente representado en el LUGAR DE LOS TRABAJOS por Técnico con capacidad suficiente, al objeto de que pueda adoptar las decisiones que le corresponden en virtud de las obligaciones por él asumidas en el CONTRATO. Antes de comenzar la realización de los TRABAJOS el CONTRATISTA designará a su representante a estos efectos, ante la PROPIEDAD. La designación del representante del CONTRATISTA, así como la del personal facultativo (cuando así se expícite en el CONTRATO) responsable de la ejecución de la obra contratada, requieren la aprobación de la PROPIEDAD, quien por motivo fundado podrá exigir del CONTRATISTA la sustitución de su representante y la de cualquier facultativo responsable.

No obstante la responsabilidad del D de O (si así viene explicitado en el CONTRATO u orden de compra), en lo concerniente a la dirección técnica de los TRABAJOS constructivos, en absoluto quedará obstaculizado el ejercicio de los derechos que la PROPIEDAD se reserva en orden a la inspección de la ejecución de los TRABAJOS así como a su rechazo en el caso de que aquella no se ajustara a lo indicado en el PROYECTO y además documentos del CONTRATO u Orden de Compra. A tal fin, el CONTRATISTA deberá facilitar a la PROPIEDAD y a la D de O el libre acceso a la documentación relacionado con los TRABAJOS contratados así como a los distintos talleres y lugares o instalaciones donde se realicen o desarrollen TRABAJOS objeto de este CONTRATO.

La PROPIEDAD nombrará a la D de O, quién se encargará de la coordinación general y control de los TRABAJOS. En este sentido, siendo parte de su específica misión la de informar y asesorar a la PROPIEDAD sobre la calidad y marcha de los TRABAJOS, así como de cuantas incidencias pudieran producirse durante su desarrollo, su necesaria intervención exonerará al CONTRATISTA de sus propias responsabilidades frente a la PROPIEDAD derivadas de la ejecución de este CONTRATO.

1.3 Lugar del Trabajo

Los TRABAJOS se desarrollarán en los terrenos y otros lugares facilitados por la PROPIEDAD a tal fin. El emplazamiento de la OBRA y sus límites serán indicados sobre los planos del PROYECTO. El CONTRATISTA deberá conocer las condiciones del lugar, accesorios, etc. Así mismo debe conocer la disposición de la obra, zonas de stock y prefabricación, la implantación reservada para sus instalaciones, puntos de agua, electricidad, alcantarillado, condiciones climatológicas y otras características inherentes a la estación del LUGAR DE LOS TRABAJOS.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 6 de 28

1.4 Comprobación por parte del CONTRATISTA

Se considerará, a todos los efectos, que el CONTRATISTA ha comprobado el lugar de construcción y los Planos, Especificaciones y Listas antes de someter su oferta y que ha quedado satisfecho en lo que se refiere a las condiciones en que habrá de ejecutar el TRABAJO, índole y naturaleza del mismo, niveles definitivos y cualquier otra condición que, en uno u otro modo, puedan influir en el mismo. EL CONTRATISTA, en su visita al lugar de construcción, deberá conocer los reglamentos, disposiciones laborales locales y condiciones vigentes, condiciones locales de transporte del personal, y otras. No se admitirá ninguna reclamación por parte del CONTRATISTA derivada por la falta de conocimiento relativo a LUGARES DE LOS TRABAJOS.

1.5 Subcontratista

El CONTRATISTA no subcontratará la totalidad o parte del TRABAJO, ni se asociará con terceros para la ejecución del mismo, sin la aprobación por escrito del D de O, previa notificación. Esta aprobación no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad ni de sus obligaciones derivadas del CONTRATO, EL CONTRATISTA será plenamente responsable de cualquier fallo o negligencia por parte de sus subcontratistas.

1.6 Permisos, Leyes y Reglamentos

El CONTRATISTA cumplirá con todas las Leyes, disposiciones, ordenanzas y reglamentos gubernamentales, provinciales o municipales vigentes en el lugar de la construcción. El CONTRATISTA deberá obtener los permisos y licencias que le sean exigidos por la ley para realizar el TRABAJO, excepto los suministrados por la PROPIEDAD.

1.7 Pacto de secreto

El CONTRATISTA no utilizará informe alguno y mantendrá como confidencial toda la información que la PROPIEDAD se vea obligada a facilitarle para la ejecución de los TRABAJOS, siendo totalmente responsable de los daños y perjuicios que a la PROPIEDAD se le siguieran como consecuencia del quebrantamiento de esta norma que el CONTRATISTA asume.

El CONTRATISTA no podrá obtener y difundir fotografías de las instalaciones, ni hacer publicidad sin el previo consentimiento por escrito de la PROPIEDAD.

1.8 Hallazgos

La PROPIEDAD se reserva la posesión de todo objeto, materia o energía hallada en el LUGAR DE LOS TRABAJOS y su subsuelo, sin perjuicio de los derechos que correspondan al Estado o a terceros. El CONTRATISTA pondrá de inmediato en conocimiento de la D de O la aparición de cualquier hallazgo.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 7 de 28

2. PRECIOS, VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS Y CERTIFICACIONES

2.1 Precios

No se emprenderá ningún trabajo que implique para el CONTRATISTA el pago de un suplemento por trabajar en horas extraordinarias sin la aprobación previa por escrito de D de O. No se abonará ningún recargo por trabajo efectuado en horas extraordinarias, si éste no ha sido solicitado por escrito por el D de O.

2.2 Obras suplementarias

El CONTRATISTA se compromete a realizar cuantas obras suplementarias o cambios en el TRABAJO le sean solicitados por el D de O . Los TRABAJOS suplementarios que ejecutarán en el plazo y fecha indicados por la D de O. El CONTRATISTA no iniciará ninguna Obra Suplementaria sin la previa autorización por escrito del D de O. Esta autorización se dará por medio de una Orden de Trabajo (O.T.) que definirá al alcance y sistema de pago de la obra a realizar y la modificación del plazo de realización, si hubiera lugar. Se entregarán dos copias de este documento al CONTRATISTA, quién adjuntará una de ellas a la certificación de dicha obra.

El CONTRATISTA no efectuará ningún cambio en el TRABAJO salvo cuando le sea requerido por escrito por el D de O. Cuando resulte de revisiones a los planos o a la emisión de nuevos planos, que le sean oficialmente entregados, avisará de los posibles suplementos al D de O.

El CONTRATISTA ejecutará el trabajo extra autorizado en los términos y bajo las condiciones del CONTRATO original. Los TRABAJOS previstos a realizar por Administración en la Lista de Precios serán igualmente ordenados mediante la Orden de Trabajo (O.T.). El CONTRATISTA deberá suministrar los materiales que le sean requeridos por la D de O. El importe de las Obras Suplementarias o de los Cambios de TRABAJO se determinará por el procedimiento que determine el D de O, entre los que se relacionan a continuación:

2.2.1 Precios unitarios

Cuando se trate de TRABAJOS suplementarios con características idénticas a los descritos en la Lista de Precios.

2.2.2 Precios por operaciones

Para modificaciones a obra ya montada o prefabricada resultante de instrucciones dadas por la D de O.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 8 de 28

2.2.3 Tanto alzado

En este caso se acuerda un precio total entre el D de O y el CONTRATISTA, para la total realización del trabajo. Dicho precio será indicado en la O.T. así como el alcance del trabajo a desarrollar.

2.2.4 Precio contradictorio

Puede aplicarse a obras incluidas en el CONTRATO original en las que varíen solamente los materiales a utilizar, o a obras totalmente nuevas. En este último caso, tanto a las realizadas directamente por el CONTRATISTA como a las subcontratadas por éste a terceros.

En el caso en que solo varíen los materiales, se tomará como base el precio del CONTRATO y a él se añadirá o reducirá la diferencia del importe entre los materiales indicados en el mismo y los nuevos materiales a emplear.

Si las obras son totalmente nuevas y a realizar por el propio CONTRATISTA, se podrá determinar, de común acuerdo, un importe global del TRABAJO, abonándose al CONTRATISTA la suma de los importes correspondientes a los tres apartados siguientes:

- Los materiales empleados al precio de coste más un incremento del 10%.
- La mano de obra aplicando, a unos rendimientos de trabajo previamente estudiados por el CONTRATISTA y el D de O, los precios unitarios de mano de obra por Administración.
- La maquinaria aplicando, a unos rendimientos de trabajo previamente estudiados por el CONTRATISTA y el D de O, los precios unitarios de maquinaria. Se tomará como cálculo el índice del mes cero.

2.2.5 Administración

El importe total del TRABAJO Suplementario o del Cambio del TRABAJO será la suma de las cantidades correspondientes a los puntos siguientes:

- Los materiales empleados serán abonados a los precios indicados en la Lista de Precios, o en su defecto, mediante presentación de la factura al D de O al precio de coste real incrementado un 10%.
- La mano de obra se abonará de acuerdo con los precios de mano de obra por administración, incluidos en la Lista de Precios y los partes de trabajo probados por la D de O.
- El equipo y maquinaria utilizado se abonará aplicando al número de horas de utilización los costes horarios correspondientes (según el mismo procedimiento que en el segundo punto).

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 9 de 28

2.3 Trabajos urgentes

En el caso en que ciertos TRABAJOS deban ser realizados con urgencias, ya sea por razones de seguridad, ya por evitar atrasos o dar peligrosidad a una operación de montaje importante, el D de O podrá dar la orden correspondiente al CONTRATISTA para que los realice o para que ciertas operaciones sean atrasadas. El CONTRATISTA deberá utilizar todos sus medios y recursos en los casos de urgencia que puedan derivar en perjuicio de personas o instalaciones.

2.4 Constatación de los TRABAJOS

2.4.1 Trabajos del Contrato

La constatación del trabajo efectuado será realizada mensualmente mediante valoración directa de la obra ejecutada, sobre la base de las unidades indicadas en la LP.

Alternativamente se podrá proponer una valoración basada en el avance físico de los TRABAJOS según criterios fijados a priori y de común acuerdo con el CONTRATISTA.

2.4.2 Trabajos suplementarios

Los trabajos suplementarios serán objeto de una valoración en el momento de la emisión de la O.T. (Partida alzada, precios unitarios o contradictorios), excepto los relativos a TRABAJOS realizados por Administración para los que se aplicarán las siguientes normas:

- Antes de la emisión de la O.T. El CONTRATISTA deberá comunicar una estimación de su costo.
- El CONTRATISTA presentará al D de O, para su aprobación, un parte diario de las horas y materiales invertidos en TRABAJOS por Administración. El máximo retraso admitido en la presentación de los partes de administración es de seis días; pasado este plazo no se admitirá ningún cargo.

El incumplimiento reiterado de la entrega de dichos partes será motivo de la no aprobación de los mismos, previo aviso por escrito de la D de O.

Esta aprobación no constituirá una renuncia a los derechos permanentes de la PROPIEDAD a efectuar revisiones contables, o a determinar que se efectúen tales revisiones sobre los libros del CONTRATISTA.

Para el cobro de obras suplementarias se requerirán los justificantes y cuentas relativos a los costes reembolsables referentes a estas obras Suplementarias, en toda ocasión que sea razonable, y por un período de 18 meses después de la terminación de las obras amparadas por este CONTRATO, al objeto de verificar tales costes y de la determinación final de su reembolsabilidad.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 10 de 28

2.5 Certificaciones

Las certificaciones se presentarán mensualmente a la D de O en el número de copias que se requiera. Se certificarán por separado los TRABAJOS incluidos en el CONTRATO y los TRABAJOS Suplementarios, de acuerdo con las siguientes normas:

2.5.1 Certificaciones de los TRABAJOS del CONTRATO

Las certificaciones se realizarán utilizando como guía la medición valorada y el avance físico reflejando cada mes las unidades de obra acumuladas. Las deducciones o aumentos en las unidades de obra que resulten de la revisión de los Documentos Técnicos, sobre las indicadas en la L de P, se abonarán los precios contractuales. Las certificaciones se realizarán siempre a origen deduciendo la certificación del mes anterior y las retenciones contractuales.

2.5.2 Certificaciones de TRABAJOS Suplementarios

Se certificarán por Orden de Trabajo de una manera acumulativa. En el caso de los TRABAJOS realizados por Administración, deberán adjuntarse a la misma, por Orden de Trabajo:

- Mano de Obra: copia de los partes diarios aprobados indicando el nombre y la calificación del personal que haya intervenido en el trabajo.
- Maquinaria: idem Mano de Obra
- Materiales: idem mano de Obra, adjuntando además las facturas correspondientes, en caso de fijar sus precios en la L de P.

2.6 Pagos

Los pagos se realizarán según lo previsto en las Ordenes de Compra o CONTRATO correspondiente. La PROPIEDAD puede atrasar o rechazar un pago parcial o total:

- En el caso en que ciertas partes de la OBRA no fueran recepcionables.
- En todos los casos en que el CONTRATISTA no hubiera cumplido las prescripciones de este Especificación General y otros documentos contractuales o las órdenes que hubieran sido dadas por la D de O.
- En el caso de atraso incontestable en la ejecución de los TRABAJOS, previa acta por escrito del D de O.

El CONTRATISTA no podrá obtener el pago de estas facturas hasta que haya dado entera satisfacción a los puntos de litigio, sin perjuicio de las penalidades contractuales en que pueda incurrir.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 11 de 28

2.7 Revisión de precios

Cuando el Contrato prevea la revisión de los precios, el CONTRATISTA certificará dichas revisiones en documento separado de la certificación principal. La D de O precisará además el contenido de la certificación de revisión, así de los documentos justificativos.

La Revisión de Precios no será de aplicación a partir del plazo contractual, cualquiera que sea el tiempo transcurrido, cuando el atraso sea imputable al CONTRATISTA.

3. PLAZOS Y PENALIDADES

3.1 Programa de las obras

Antes de comenzar las obras y TRABAJOS, el CONTRATISTA estará obligado a presentar un programa detallado de su ejecución, en el cual se deberá incluir preceptivamente lo siguiente:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto, con expresión del volumen de éstas.
- Descripción de los medios necesarios, tanto de personal y materiales, como en instalaciones y equipos, con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación de los plazos de ejecución de las obras, instalaciones u operaciones preparatorias, transporte y puesta en servicio del equipo y de los de ejecución de las diversas partes de las obras contratadas.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, por partes o clases de obra en conjunto, a precios unitarios.
- Gráficos, diagramas y organigramas de las diversas actividades o TRABAJOS.
- Diagrama de barras y planificación PERT del conjunto de la obra contratada y sus partes esenciales.

Este programa solo podrá ser variado por el CONTRATISTA con objeto de acortar plazos de ejecución, previa aprobación de la D de O. Si de ello se derivaran gastos suplementarios para la PROPIEDAD, será preceptiva la aprobación previa de ésta y que la modificación del programa no tenga como objeto recuperar el tiempo perdido antes por el CONTRATISTA.

3.2 Plazo de ejecución

El CONTRATISTA ejecutará las obras de acuerdo con el Programa de TRABAJOS o “Plan de Obra”, aprobado por la D.O.

Sin perjuicio de lo estipulado en las Especificaciones sobre la terminación prioritaria parcial de las obras, éstas concluirán totalmente dentro de los plazos

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 12 de 28

establecidos en el Contrato teniendo en cuenta eventualmente las prórrogas en virtud del artículo siguiente.

3.3 Prórroga del plazo de ejecución

Si la cantidad de trabajo extra o adicional de cualquier clase, o las circunstancias especiales de cualquier naturaleza que se produzcan, resultan ser tales que hiciesen junto conceder al CONTRATISTA una prórroga en el plazo para la terminación de las obras y TRABAJOS, la D de O deberá determinar la extensión de dicha prórroga, tanto para el plazo total como para los parciales. En tales casos la D de O no estará obligada a tomar en cuenta ningún trabajo extra o adicional ni otras circunstancias especiales si el CONTRATISTA, dentro de los treinta (30) días siguientes al inicio de dicho trabajo, o de surgir dichas circunstancias, o a la mayor brevedad posible después de tal fecha, no ha entregado a la D de O los datos completos y pormenorizados que motiven su pretensión de obtener una prórroga del plazo, con objeto de que su solicitud sea estudiada.

3.4 Progreso de las obras

La totalidad de los materiales, equipos y mano de obra que el CONTRATISTA tenga que aportar en virtud del Contrato, así como la forma, manera y rapidez de ejecución y mantenimiento de las obras y TRABAJOS, han de ser de calidad y han de llevarse a cabo de tal forma que satisfagan a la D de O. Si, en algún momento al parecer de la D de O, el ritmo de realización de las obras y TRABAJOS o de alguna parte de los mismos es demasiado lento para asegurar su terminación para la fecha prescrita, o la fecha de prórroga para su terminación, la D de O deberá comunicárselo por escrito al CONTRATISTA, el cual inmediatamente deberá adoptar las medidas que considere necesarias, y que la D de O apruebe para acelerar la ejecución de las obras y TRABAJOS con el objeto de terminarlos dentro del plazo fijado.

Si el incumplimiento de los plazos parciales, cuando sea por causas imputables al CONTRATISTA, hiciera prever racionalmente un retraso en la recepción final de las obras, la PROPIEDAD podrá optar indistintamente por la resolución del Contrato o por la imposición de las penalidades según Contrato. De igual manera procederá si el plazo final ha quedado incumplido.

3.5 Atrasos del CONTRATISTA

El CONTRATISTA trabajará en horas extraordinarias y festivas, sin cargo alguno para la PROPIEDAD, hasta recuperar los retrasos ocasionados en la Obra y obtendrá a su costa todos los permisos necesarios para trabajar en horas extraordinarias, nocturnas o festivas, en cuyo caso dispondrá todas las instalaciones complementarias que sean necesarias, en especial iluminación adecuada y medidas de seguridad.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 13 de 28

En el caso de que se produzca cualquier retraso a causa de la PROPIEDAD se concederá una prórroga de la fecha de terminación programada que cubra la duración del retraso, pero se acuerda que no se hará ningún pago en metálico al CONTRATISTA a causa de tal retraso, y el CONTRATISTA acepta no presentar, y desde este momento, renuncia a ello, reclamación por daños causados por tal retraso.

El CONTRATISTA informará por escrito al D de O de las causas que puedan suponer retrasos en las obras.

El mal tiempo no podrá ser alegado como justificación de los retrasos en la realización de los TRABAJOS.

3.6 Penalizaciones por retraso

Si el CONTRATISTA no termina las obras dentro de los plazos estipulados, con inclusión de las prórrogas eventuales, pagará a la PROPIEDAD por ello el importe o importes establecidos en el Contrato como penalización, por cada día o fracción de día que transcurra en exceso, hasta la fecha en que quede terminada cada parte de las obras según se describe en los Documentos del Contrato.

Estas penalidades no pueden exceder del veinte por ciento (20%) del presupuesto total de la obra, por lo que una vez alcanzado este límite máximo, la PROPIEDAD podrá resolver el Contrato, con aplicación de las indemnizaciones que procedan a su favor. La obligación del CONTRATISTA de indemnizar a la PROPIEDAD por retraso subsistirá, aún en el caso de que, por causas ajenas al objeto del Contrato, se retrase la puesta en servicio de la instalación construida por el CONTRATISTA. La PROPIEDAD podrá, sin perjuicio de cualquier otro medio de reembolso, deducir la cantidad correspondiente de las que estando en su poder sean, o vayan a ser, debidas al CONTRATISTA.

El pago o la deducción de tales indemnizaciones no relevará al CONTRATISTA de su obligación de terminar las obras ni de cualquiera de sus demás obligaciones y responsabilidades que emanen del Contrato.

Si la PROPIEDAD pudiese poner y hubiera puesto en servicio la instalación para el fin previsto, aunque no hubiesen terminado la totalidad de las obras contratadas, la indemnización por retraso será reducida para el período de retraso transcurrido después de la puesta en servicio en la proporción correspondiente al valor de las instalaciones puestas en servicio.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 14 de 28

4. DESARROLLO DE LA OBRA

4.1 Seguridad, Vigilancia, Transportes

4.1.1 El CONTRATISTA cumplirá las reglamentaciones impuestas por la PROPIEDAD, el Estado y las Autoridades locales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo, siendo responsable de la estricta observación de las mismas. El CONTRATISTA proveerá a su personal con cascos, guantes, calzado de seguridad, equipos de protección de soldaduras, cinturones de seguridad y todo el material necesario previsto en las legislaciones o reclamado por la D de O.

4.1.2 Todas las herramientas y equipos proporcionados por el CONTRATISTA serán adecuados para su propósito y no afectarán a la seguridad del trabajo. Si fuesen inadecuados o peligroso a juicio del D de O, serán reemplazados por otros a costa del CONTRATISTA.

4.1.3 No se encenderán fuegos por ningún motivo, sin la autorización de la D de O.

4.1.4 El CONTRATISTA deberá, cuando las características del trabajo lo requieran, o a petición de la D de O, señalizar los límites del mismo de manera adecuada en previsión de posibles accidentes de su personal o de terceros. La señalización indicará el peligro o el grado de peligrosidad en cuanto sea posible.

En las maniobras peligrosas que impliquen cierre de áreas o pasos deberá mantener al personal necesario que evite la entrada a la zona de personas ajenas a los TRABAJOS.

Las instalaciones eléctricas provisionales enterradas serán debidamente protegidas y señalizadas.

Para los casos no indicados será de atribución de la D de O el exigir la señalización que considere oportuna.

4.1.5 Se recomienda al CONTRATISTA que mantenga una vigilancia de sus equipos, utillajes e instalaciones en previsión de robos y accidentes.

La PROPIEDAD no será tenida en ningún caso por responsable de los robos, pérdidas, incendios, etc., del material e instalaciones del CONTRATISTA ocurridos en el LUGAR DE LOS TRABAJOS.

4.1.6 Los transportes y movimiento de maquinaria en el interior del LUGAR DE LOS TRABAJOS se realizarán de manera que no interfiera innecesariamente las vías de acceso y de trabajo de la PROPIEDAD o de otros CONTRATISTAS.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 15 de 28

4.2 Prestaciones del CONTRATISTA

Salvo indicación contraria de otros documentos prioritarios, no corren a cargo del CONTRATISTA:

4.2.1 Documentos: Los documentos generales, tales como planos, especificaciones y demás documentos que definen las características esenciales de las distintas partes de la instalación.

4.2.2 Materiales y equipos: El suministro de los materiales y equipos destinados a ser parte integrante de la fábrica, con excepción de lo previsto explícitamente en el CONTRATO.

4.2.3 Instalaciones de Obra: Salvo indicación en contra, el CONTRATISTA tendrá a su disposición uno o varios lugares adecuados para las instalaciones de Obra. El acceso a estos emplazamientos permitirá la circulación de vehículos.

El CONTRATISTA tendrá acceso a las instalaciones sanitarias previstas a tal efecto, quedando a su cargo la conservación de las mismas. En caso de ser empleadas por varios CONTRATISTAS, la D de O establecerá inapelablemente instrucciones de dicha conservación.

La inobservancia de esta disposición será cuantificada y pasada a cargo del CONTRATISTA. La aplicación de estas normas de conservación y limpieza es válida igualmente si las instalaciones son a cargo del CONTRATISTA.

4.2.4 Será a cargo de la PROPIEDAD la obtención de las licencias y permisos municipales de obras.

Serán a cargo del CONTRATISTA:

4.2.5 Plano y Documentos: Antes de la ejecución y según lo indicado en la Requisición correspondiente, el CONTRATISTA entregará:

- Esquemas, planos de conjunto o de detalle, para la construcción o instalación, notas de cálculo, etc., completas y conformes a las Especificaciones del pedido, a las leyes y reglamentos en vigor y reglas del oficio. Estos planos serán sometidos a la aprobación de la D de O.
- Los planos que el CONTRATISTA prevea realizar para facilitar la prefabricación o montaje.
- Los planos, mediciones, etc. que permitan comprobar la certificación de los TRABAJOS.
- Los diversos documentos necesarios a la previsión y control de la marcha de la OBRA.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 16 de 28

4.2.6 Materiales y productos consumibles: el CONTRATISTA suministrará los siguientes materiales:

a) Los materiales cuyo suministro corresponde al CONTRATISTA indicados explícitamente en el pedido y /o necesarios para la realización de la instalación.

El suministro será sometido a inspección por la D.O u otro organismo autorizado. Deberán estar acompañados de los certificados de calidad correspondientes.

b) El utillaje requerido para la buena realización de los TRABAJOS y todo el material no destinado a ser integrado en la fábrica (utillaje de obra, andamiajes, plataformas, cubiertas, utillaje diverso de montaje material de iluminación, etc.) no indicado en la presente Especificación general pero necesario para la buena ejecución de los TRABAJOS encomendados al CONTRATISTA, en los plazos previstos. La empresa asegurará el cuidado y mantenimiento de este material, corriendo a su cargo las gestiones y gastos de importación temporal en caso necesario. En particular, el CONTRATISTA suministrará el material y utillaje necesario para los ensayos, pruebas, verificaciones y ajuste de los aparatos que deben montar y de los circuitos provisionales.

c) El suministro de todo el material consumible, tal como oxígeno, acetileno, aceite, electrodos, gasolina, propano, etc.

El CONTRATISTA será responsable del transporte, almacenamiento y conservación de los materiales y equipos que forman parte de su suministro.

El CONTRATISTA, de acuerdo con las necesidades del trabajo, transportará todos los materiales suministrados por la PROPIEDAD, desde el almacén hasta su emplazamiento definitivo. El CONTRATISTA será responsable de la conservación de todos los materiales hasta la aceptación del TRABAJO por la PROPIEDAD.

El CONTRATISTA se ajustará a las normas de la PROPIEDAD con respecto a la entrega y control de los materiales.

El almacén del CONTRATISTA estará puesto al día y dispuesto a cualquier comprobación por parte de la D de O.

4.2.7 Instalaciones de Obra: El CONTRATISTA montará a su cargo las oficinas y almacenes necesarios para la protección de su personal, equipos y talleres que se requieren para la debida ejecución del TRABAJO. El CONTRATISTA desmontará y retirará sus instalaciones temporales a la terminación del TRABAJO.

Estas instalaciones, así como las conexiones necesarias serán implantadas por el CONTRATISTA conforme a las indicaciones del D de O.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 17 de 28

En ningún caso el CONTRATISTA ocupará los edificios e instalaciones de la PROPIEDAD sin la aprobación, por escrito, del D de O. En esta aprobación se mencionarán las condiciones de ocupación (limpieza de locales, desperfectos, etc.)

Antes del inicio de la obra, el CONTRATISTA presentará un plano precisando la superficie requerida y adaptada a las necesidades del LUGAR de los TRABAJOS, así como las características de las alimentaciones en agua y electricidad.

4.2.8 Personal

- a) Jefe de Obra: durante todo el período de la ejecución de TRABAJO, el CONTRATISTA destacará en la OBRA un Jefe de Obra competente y tantos ayudantes como sean necesarios, todos ellos aceptables para el D de O. El Jefe de Obra representará al CONTRATISTA y todas las instrucciones relativas a la persecución del TRABAJO dadas a aquel por escrito obligarán al CONTRATISTA tanto como si le hubiesen sido dadas a él directamente. El CONTRATISTA no podrá cambiar su Jefe de Obra sin la previa autorización, por escrito del D de O.

El Jefe de Obra será responsable de la dirección y organización del TRABAJO, debiendo conocer detalladamente las condiciones y términos del CONTRATO y de la presente Especificación.

- b) Mano de Obra: El CONTRATISTA dispondrá en todo momento de la mano de obra necesaria en sus diferentes especialidades, para cumplir la programación del TRABAJO. El CONTRATISTA no podrá reducir su mano de obra sin la autorización por escrito de D de O.

Así mismo, mantendrá una estricta disciplina y orden entre sus operarios y retirará de la Obra a toda persona incompetente para la labor que le haya sido encargada, y a todo empleado suyo que sea considerado no satisfactorio por el D de O. Las personas así rehusadas serán sustituidas por el CONTRATISTA en el menor plazo posible.

El CONTRATISTA empleará su mano de obra de modo que no interfiera con el desarrollo de otros TRABAJOS.

En el caso de que la PROPIEDAD así lo disponga, los empleados del CONTRATISTA llevarán de manera bien visible, sobre su ropa, una insignia de identificación que les será proporcionada por el D de O. No se permitirá la entrada al emplazamiento de la Obra sin dicha insignia.

4.2.9 Varios: serán a cargo del CONTRATISTA:

- El almacenamiento y transporte del agua industrial y potable, a partir de los puntos de conexión señaladas por la D de O.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 18 de 28

- La conexión y transporte de la electricidad, a partir de la distribución de la red instaladas por la PROPIEDAD o de los grupos electrógenos suministrados por el propio CONTRATISTA. La protección de los cables queda bajo la entera responsabilidad del CONTRATISTA. Los cables y material de conexión deberán estar en buen estado, cumpliendo además con todos los reglamentos en vigor (toma de tierras, etc.). Las conexiones deberán ser compatibles con los cuadros de la PROPIEDAD.
- En el caso de fabricación de material fuera de la OBRA, el CONTRATISTA toma a su cargo el suministro total de las prestaciones necesarias. El CONTRATISTA es el único responsable de la recepción y del envío de su correspondencia. El correo particular deberá serle dirigido domiciliado fuera de la fábrica.

4.3 Organización de la obra

4.3.1 Programación

El CONTRATISTA incluirá en su Oferta un Programa de Construcción detallado, tomando como base los planos e información que le han sido entregados. Este programa será actualizado semanalmente de acuerdo con la información y necesidades del TRABAJO, definidas por el D de O. Este acuerdo no releva al CONTRATISTA de ninguna de las responsabilidades o deberes indicados en el CONTRATO.

El CONTRATISTA presentará al D de O un Organigrama de personal, curva de ejecución, curva de horas hombre, cuadro de disponibilidad con fechas de maquinaria y equipos.

El CONTRATISTA debe obtener la aprobación del D de O antes de variar ningún equipo de emplazamiento.

4.3.2 Aprobación para construcción, incompatibilidades

El CONTRATISTA comprobará detenidamente todos los planos, especificaciones, listas y demás información que le sea remitida y avisará inmediatamente al D de O sobre cualquier error, incompatibilidad u omisión, que el CONTRATISTA haya podido encontrar en los mismos.

El CONTRATISTA en ningún caso queda eximido de su responsabilidad si realiza los TRABAJOS con tales errores e incompatibilidades y, en caso de negligencia comprobada serán por cuenta del CONTRATISTA cuantos gastos se produzcan en consecuencia.

4.3.3 Relación con los otros CONTRATISTAS

El CONTRATISTA accede a trabajar en estrecha cooperación con todas las demás firmas legalmente comprometidas en la supervisión o montaje del resto de la Obra, y admite que parte del TRABAJO pueda ser realizado

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 19 de 28

simultáneamente con otros. Así mismo renuncia a plantear reclamación alguna para resarcirse por cualquier ineficacia resultante de lo anterior. Si surgiese alguna diferencia de opinión entre dos o más CONTRATISTAS, la decisión del D de O será inapelable.

El CONTRATISTA se compromete a no contratar personal que trabaje a cuenta de otras empresas presentes en la OBRA salvo previo acuerdo con el D. de O

4.3.4 Progreso del TRABAJO

El CONTRATISTA está obligado a presentar al D de O copias de todos los pedidos de materiales que forman parte de su suministro indicando la fecha en que dichos materiales se recibirán en obra.

El CONTRATISTA entregará al D de O los siguientes informes, en impresos idénticos a la muestra que se facilitará en su día:

- Informe semanal de las horas de trabajo por actividad.
- Informe semanal de maquinaria y equipos.
- Informe semanal de materiales acopiados.
- Informe diario de incidentes y accidentes de trabajo.
- Informe diario de personal trabajando por Administración.

Este último informe será aprobado por el D de O y servirá para comprobar las facturas mensuales de TRABAJOS por Administración. El Jefe de Obra representante del CONTRATISTA deberá asistir a las reuniones organizadas por el D de O.

La D de O se reserva el derecho de exigir un suplemento en el efectivo de mano de obra o equipos si, de manera manifiesta, los plazos de ejecución tienden a ser superados. Este suplemento de personal se hará efectivo en un plazo de 3 días.

4.3.5 Lugar de los TRABAJOS

El CONTRATISTA se ceñirá exclusivamente al área a él asignada sin ocupar otras zonas, salvo concesión por escrito del D de O.

El CONTRATISTA tendrá especial cuidado en no almacenar ni acopiar temporalmente o situar materiales o maquinaria al pie de los tajos, acceso o en otras zonas distintas a su área de almacenamiento, con objeto de no interrumpir el paso o trabajo de otro CONTRATISTA o de la PROPIEDAD. En todo caso, lo consultará con el D de O, el cual podrá autorizarlo por escrito, en los términos que indique.

4.3.6 Materiales, Ejecución e Inspección.

4.3.6.1 Materiales: Todos los materiales deberán corresponder estrictamente a lo especificado en los Documentos de PROYECTO, y deberán

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 20 de 28

someterse a los ensayos previstos o requeridos por la D.O. Cualquier cambio en los materiales especificados en el CONTRATO deberá ser aprobado previamente por escrito por el D de O. Todos los materiales que no estén especificados en el CONTRATO deberán ser aprobados por el D de O, una vez que el CONTRATISTA haya presentado las muestras y precios de los mismos. El CONTRATISTA retirará del emplazamiento de la Obra todos los materiales que no estén de acuerdo con las Especificaciones.

4.3.6.2 Ejecución: El TRABAJO se ejecutará según las normas prescritas en el CONTRATO y de acuerdo con las mejoras prácticas del oficio. El CONTRATISTA someterá a la aprobación del D de O todos los procedimientos de ejecución que no estén suficientemente definidos en los documentos técnicos contractuales.

El CONTRATISTA habrá de someter a su personal a cuantas pruebas de calificación considere oportunas el D de O. El importe de dichas pruebas será cargo del CONTRATISTA.

No se anclarán los vientos a las cimentaciones ni a estructuras de la Obra. El CONTRATISTA construirá a su cargo los macizos de anclaje necesarios, situándolos en los lugares que el D de O le señale. Los macizos de anclaje serán retirados a su cargo por el CONTRATISTA, a la terminación del trabajo.

4.3.6.3 Inspección en el emplazamiento de la Obra: La PROPIEDAD o las personas delegadas por él inspeccionarán la calidad y el progreso del TRABAJO. El CONTRATISTA corregirá, a su costa, cualquier obra que no supere la inspección o pruebas. Ninguna parte de la Obra será enterrada o de cualquier otra manera hecha inaccesible sin que previamente haya sido inspeccionada y aceptada por la D de O. Correrán a cuenta del CONTRATISTA todos los gastos ocasionados por los TRABAJOS necesarios para dejar las obras preparadas para su inspección. El CONTRATISTA será responsable de la correcta implantación y topografía, basándose en los hitos, ejes y niveles dados como referencia por la PROPIEDAD/D de O.

En el caso de que el CONTRATISTA descubriese durante los TRABAJOS de implantación cualquier error en los planos o dimensiones, deberá informar de los mismos al D de O, antes de la iniciación del trabajo afectado por dichos errores. Si, en algún momento, apareciese un error en la posición, nivelación, dimensiones o alineación de una parte del TRABAJO, el CONTRATISTA reparará a su cargo los errores cometidos a satisfacción del D de O a no ser que dicho error sea debido a datos erróneos dados por escrito por la PROPIEDAD / D de O.

La comprobación por parte de la PROPIEDAD / D de O de las posiciones, niveles, dimensiones o alineaciones, no relevan al CONTRATISTA de su responsabilidad y obligación de corregir los errores a su cargo.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 21 de 28

El CONTRATISTA protegerá y conservará cuidadosamente los hitos y monumentos topográficos. El CONTRATISTA se compromete a ejecutar los controles a su cargo, en el transcurso de la ejecución y a transmitir los resultados tan pronto sean conocidos, con el fin de evitar toda demolición o refección de obras terminadas o importantes.

De todas las unidades de obra que hayan de quedar ocultas el CONTRATISTA deberá levantar planos precisos “como construido” (si así se indica) con indicación de todas las cotas, para su inequívoca localización. Estos planos serán visados por el CONTRATISTA.

El D de O tiene el derecho, durante la realización de los TRABAJOS, de ordenar al CONTRATISTA la ejecución a su cargo de:

- Desaloje y reemplazo de todos los materiales no conformes a lo estipulado en el CONTRATO.
- Demolición y reejecución de cualquier trabajo no conforme a los planos y especificaciones.

Estas órdenes serán ejecutadas en la mayor brevedad, y el suplemento de trabajo que origine no comportará ninguna modificación en los plazos fijados.

4.3.6.4 Pruebas: El CONTRATISTA realizará, a su cargo, cuantas pruebas sean necesarias para demostrar que el TRABAJO cumple los requisitos del CONTRATO y, además, todas aquellas requeridas por la legislación vigente.

4.3.7 Recepción

4.3.7.1 Recepción Provisional: Es pronunciada por la D de O, bajo petición del CONTRATISTA, después de la constatación de una ejecución completa y conforme, y en particular:

- Terminación de los TRABAJOS descritos en el pedido.
- Calidad y aspecto de la obra
- Observancia de las especificaciones y reglas.
- Certificación definitiva de los TRABAJOS aprobada por la D de O.

En el caso que durante la inspección de la Obra para pronunciar la Recepción Provisional se observaran defectos de acabado que, por sus características, no impidan ni entorpezcan el funcionamiento de las instalaciones, la D de O podrá, bajo su exclusivo criterio, pronunciar la Recepción Provisional y emitir una lista de acabados con un plazo de ejecución de la misma que no podrá exceder, en ningún caso, de un mes.

4.3.7.2 Carta de Renuncia: En un período máximo de treinta días, a partir de la fecha de Recepción Provisional del trabajo realizado, el CONTRATISTA facilitará a la D de O, por triplicado, una carta de renuncia en base a los siguientes puntos:

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 22 de 28

- Declaración de que el TRABAJO queda libre de compromisos o cargas derivadas de posibles reclamaciones o derechos de retención procedentes de terceros incluidos los operarios del CONTRATISTA.
- Renuncia expresa a toda clase de embargos, retenciones, reclamaciones y derechos análogos.
- Liquidación de la factura final, cuyo número y fecha deben identificarse con carácter de recibo finiquito, quedando satisfechas con ellas todas las cantidades a las que el CONTRATISTA pueda tener derecho como consecuencia directa o indirecta de los TRABAJOS realizados para la ejecución de las obras, con excepción de la cantidad retenida en concepto de garantía o del aval bancario, si estuviera previsto en el contrato.

4.3.7.3 Recepción Definitiva: Será pronunciada, al término del plazo de garantía previsto en el CONTRATO o en el plazo más corto a propuesta de la PROPIEDAD. Dicho plazo empieza a contar a partir de la fecha de recepción provisional indicada en el acta correspondiente. En caso de retraso por parte del CONTRATISTA en la entrega de la Carta de Renuncia o en la ejecución de la Lista de Acabados, se retrasará también, en el mismo período, la Recepción Definitiva.

No tendrá lugar sin antes haberse comprobado el cumplimiento de las obligaciones, el mantenimiento de la calidad y la buena realización de la Obra durante el período de garantía, por parte del CONTRATISTA.

4.3.7.4 Recepción Anticipada: La PROPIEDAD se reserva el derecho de hacer uso de ciertos TRABAJOS o partes ya construidas antes de la terminación total de los TRABAJOS o partes ya construidas antes de la terminación total de los TRABAJOS contratados. En estos casos, la D de O lo comunicará formalmente al CONTRATISTA.

4.3.8 Limpieza de basura y escombros.

El CONTRATISTA no permitirá que se acumulen desperdicios o basuras en el emplazamiento de la Obra, comprometiéndose a limpiarlo cuando lo ordene el D de O y, en principio, una vez a la semana. En el caso que haya varios CONTRATISTAS trabajando simultáneamente en el mismo lugar de la Obra la limpieza se efectuará por todos ellos.

En el caso de que el CONTRATISTA no cumpla lo indicado anteriormente, la PROPIEDAD efectuará dicha limpieza y su importe lo deducirá de las Certificaciones del CONTRATISTA.

4.3.9 Horario de trabajo

El CONTRATISTA define su horario de trabajo en función de su personal, de las fechas límite de terminación, de las diversas actividades de los TRABAJOS y de acuerdo a lo establecido por la PROPIEDAD.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 23 de 28

El horario está sometido a la aprobación de la D de O. En determinados casos puede ser necesario la adopción de un horario común para toda la Obra. Este horario será determinado por la D de O y su cumplimiento será obligatorio.

Sin embargo, la D de O se reservará el derecho de exigir un aumento temporal de las horas de trabajo, si de manera manifiesta los plazos de ejecución de las obras indispensables se ven retrasados. El personal del CONTRATISTA no tendrá acceso al recinto de la Obra ni al parque de material, fuera de las horas normales de trabajo, salvo autorización escrita de la D de O.

4.4 Negligencias, obras defectuosas

4.4.1 Negligencia por parte del CONTRATISTA

Cuando el CONTRATISTA no cumpla las condiciones del CONTRATO, sea por retrasos en la ejecución del TRABAJO, falta de calidad de los materiales suministrados por él, o mala ejecución del TRABAJO, el D de O convocará una reunión con los representantes del CONTRATISTA, en la cual se establecerán conjuntamente las medidas a adoptar.

Si transcurridos diez días de la carta enviada por la D de O, solicitando dicha reunión no se hubiesen puesto en práctica las medidas acordadas, la PROPIEDAD podrá suministrar la mano de obra o materiales necesarios para terminar el trabajo.

4.4.2 Trabajos defectuosos

La PROPIEDAD queda facultado para rechazar, previo informe de la D de O, la totalidad de los TRABAJOS defectuosos en cuanto hayan sido ejecutados contrariamente lo establecido en el PROYECTO y el CONTRATISTA, obligado a rehacerlos a su exclusiva cuenta en las condiciones del CONTRATO.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 24 de 28

5. RESPONSABILIDADES Y GARANTIAS

5.1 Responsabilidades del CONTRATISTA

5.1.1 El CONTRATISTA será responsable plenamente frente a la PROPIEDAD de la buena ejecución de los TRABAJOS del presente CONTRATO y de su conformidad con lo especificado en el PROYECTO y demás DOCUMENTOS contractuales.

Esta responsabilidad será la que se derive del incumplimiento de sus obligaciones contractuales, conforme lo especificado en los documentos del CONTRATO y a los preceptos pertinentes del Código Civil Español.

5.1.2 Responsabilidad frente a la Administración

El CONTRATISTA se atenderá estrictamente a la ejecución de los TRABAJOS a las Ordenanzas nacionales, provinciales y municipales, Reglamentos de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ley de Prevención de Riesgos Laborales y, en general, a todas las normas y reglamentos oficiales que fueran de aplicación en el lugar donde los TRABAJOS se lleven a cabo. El CONTRATISTA asumirá la plena responsabilidad de cualquier quebranto que se le ocasione a la PROPIEDAD por negligencia o infracción de dichas ordenanzas.

5.1.3 Responsabilidad del Suministrador

El proveedor será responsable único de los cálculos e idoneidad de los materiales que componen su suministro. La aprobación por parte de la D de O sólo supondrá la conformidad del suministro a las especificaciones. Esta aprobación no exime al proveedor de su responsabilidad en cuanto a la adecuación del suministro al fin al que se destina, así como la seguridad de dicho suministro a las condiciones de diseño.

5.2 Compromiso de fiel cumplimiento

El CONTRATISTA se compromete a cumplir fielmente todos los acuerdos contenidos en el CONTRATO. Para garantizar este compromiso, el CONTRATISTA entregará a la PROPIEDAD a la firma del CONTRATO un aval irrevocable y de ejecución inmediata por el importe que se acuerde.

Este aval será ejecutado por la PROPIEDAD en caso de rescisión de contrato como compensación de los perjuicios económicos derivados de tal rescisión.

5.3 Garantías

5.3.1 El CONTRATISTA garantizará sus realizaciones contra vicios aparentes disimulados, que impidan la utilización o disminuyan su capacidad, como resultado ya de una mala interpretación de los planos y documentos ligados al

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 25 de 28

CONTRATO o a la Petición de Oferta, ya de una mala calidad de los estudios o suministros a su cargo, ya de una mala ejecución.

El CONTRATISTA garantiza así mismo el pago de los gastos de reparación de los defectos o vicios de su responsabilidad.

5.3.2 Plazo de garantía

Contractualmente quedará establecido que el plazo de garantía sobre la bondad técnica de los TRABAJOS objeto del contrato será de una año a contar desde la fecha que figure en el acta de recepción provisional de los TRABAJOS. Todo ello a excepción del supuesto que prevé en el artº 1591 del Código Civil Español. Transcurrido el indicado plazo, y a salvo del supuesto ya citado (artº 1591 del Código Civil) y de lo indicado con anterioridad, tendrá lugar, por parte de la PROPIEDAD, la recepción definitiva de la totalidad o parte de los TRABAJOS contratados, según haya sido realizada la recepción provisional correspondiente, y se formalizará durante los treinta días siguientes al vencimiento del indicado término.

El período de garantía puede ser prolongado para el conjunto o determinadas partes de la instalación, en caso de defecto observado en el TRABAJO o prestaciones del CONTRATISTA. En este caso la garantía del CONTRATISTA será igual a lo indicado en el pedido, a partir de la fecha de constatación de los defectos.

Ni la aceptación del TRABAJO por parte de la PROPIEDAD ni el pago de la factura final eximirán al CONTRATISTA de la responsabilidad debida a defectos en el TRABAJO.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 26 de 28

6. RESCISIÓN DE CONTRATO

6.1 Rescisión del CONTRATO por prestación deficiente del CONTRATISTA

Serán causas de rescisión del CONTRATO

- La quiebra o suspensión de pagos del CONTRATISTA
- El que no se dé comienzo al TRABAJO en el plazo señalado en el CONTRATO
- El que se rehuya repetidamente el suministro de personal con el grado de especialización necesario o del material de la calidad requerida.
- El incumplimiento de la legislación vigente
- El incumplimiento reiterado frente a terceros
- El incumplimiento reiterado de las instrucciones del D de O
- El abandono de la Obra sin causa justificada
- La negligencia en la ejecución del trabajo
- Incumplimiento del CONTRATO o en parte con perjuicio para los intereses de la Obra.

La PROPIEDAD comunicará por escrito al CONTRATISTA los anteriores fallos y, si el CONTRATISTA no tomase las medidas oportunas para remediarlas en diez días, la PROPIEDAD estará en el derecho de exigir la paralización del TRABAJO, y el CONTRATISTA deberá proceder inmediatamente a:

- Detener cualquier actividad relacionada con el TRABAJO
- Permitir a la PROPIEDAD entrar en posesión inmediatamente de aquella parte del TRABAJO ya realizada así como de cuantos materiales y utillajes se encuentren en la Obra.
- Transferir a la PROPIEDAD todos los derechos relacionados con el TRABAJO de que el CONTRATISTA fuera titular frente a terceros.

En los casos previstos en esta cláusula, el CONTRATISTA será indemnizado por todos los trabajos efectuados hasta el momento de la paralización del TRABAJO, en la medida en que estos hayan sido efectuados de acuerdo con el CONTRATO. Si, debido a la rescisión del CONTRATO por las causas antes citadas se produjeran retrasos en el conjunto o en las partes de la obra, será de aplicación la cláusula de penalización acordada, todo ello con arreglo a los efectos que se establecen en el artículo 1594 del Código Civil.

En caso de conflicto en cuanto a interpretación de esta cláusula se estará a lo dispuesto en los artículos 1088 y 1253 del Código Civil, respecto a las obligaciones civiles y a los artículos 870 a 941 del Código de comercio, en cuanto a suspensiones de pago y quiebras.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 27 de 28

6.2 Resolución unilateral del contrato

En el caso en que la PROPIEDAD procediera a rescindir el CONTRATO unilateralmente, el CONTRATISTA tendrá derecho a solicitar la liquidación definitiva de todas sus obligaciones. La PROPIEDAD abonará el trabajo realizado, las retenciones efectuadas y devolverá la fianza si la hubiera.

7. INDEMNIZACIONES / RECLAMACIONES

El CONTRATISTA eximirá a la PROPIEDAD de toda responsabilidad por cualquier pérdida o daño en los bienes de su propiedad o encomendados al cuidado, custodia o control del propio CONTRATISTA, sus agentes, servidores o empleados.

El CONTRATISTA indemnizará y exonerará a la PROPIEDAD de toda responsabilidad por cualquier reclamación presentada por terceros referente a imposición de costas, tasas judiciales o minutas de abogados y procuradores por pleitos relacionados directa o directamente con el TRABAJO.

En todo caso el CONTRATISTA acepta y asume la responsabilidad exclusiva por el exacto cumplimiento de todas las obligaciones establecidas por disposiciones Nacionales, Provinciales o Municipales, reglamentaciones, ordenanzas o estatutos, relacionados con el Seguro de Desempleo, Seguro de Accidentes de Trabajo y, en general, por todas las normas que puedan implicar un cargo o responsabilidad sobre la PROPIEDAD.

El CONTRATISTA se compromete a reembolsar a la PROPIEDAD de todas las sumas que éste se vea obligado a pagar debido a negligencias por parte del CONTRATISTA en el cumplimiento de sus obligaciones. El CONTRATISTA mantendrá a la PROPIEDAD en el cumplimiento de sus obligaciones. El CONTRATISTA mantendrá a la PROPIEDAD al margen de cualquier reclamación por parte de terceros, relacionados, directa o indirectamente con el TRABAJO.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 28 de 28

8. SEGUROS DE CONSTRUCCIÓN Y OTROS RIESGOS

Deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- Previamente al comienzo de los TRABAJOS contratados, el CONTRATISTA facilitará a la PROPIEDAD una proforma de las pólizas de seguro de construcción que pretenda suscribir, al sólo efecto de que ésta quede informada sobre su alcance y efectos y sin que tal conocimiento implique conformidad con las mismas y exoneración de las responsabilidades que el CONTRATISTA acepta en orden a cubrir la totalidad de los riesgos que puedan derivarse como consecuencia de la ejecución de las obras.
- Todas las pólizas de seguros serán ejecutadas de manera que el Asegurador se compromete a no cancelar la póliza durante un periodo de aplicación sin haber avisado a la PROPIEDAD por escrito con treinta días de anticipación de la fecha de cancelación.
- A petición del D de O, el CONTRATISTA entregará una copia de los recibos de pago de las pólizas. El CONTRATISTA no modificará los contratos de seguros sin la previa aprobación escrita de la PROPIEDAD.
- Todas las pólizas de seguro serán endosadas para que esté la PROPIEDAD asegurado bajo las citadas pólizas.
- El CONTRATISTA avisará por escrito a la PROPIEDAD si, a su juicio, se precisan seguros adicionales durante la ejecución de las Obras. La aceptación de esta propuesta por parte de la PROPIEDAD queda a su elección.

En todo momento, durante la ejecución de los TRABAJOS, el CONTRATISTA mantendrá a su costo los seguros siguientes:

- Vehículos y maquinaria: Seguros cubriendo como mínimo daños a terceros.
- Personal: Seguros laborales hasta los mínimos legales establecidos.
- Transporte de materiales y equipos de la PROPIEDAD transportados por terceros.
- La PROPIEDAD se reserva el derecho de negar la entrada al LUGAR DE LOS TRABAJOS de toda persona o vehículo que no estuviera en posesión de los seguros indicados.

9. JURISDICCIÓN Y FUERO DEL CONTRATO

Para cualquier cuestión que surja sobre la interpretación o cumplimiento de este Contrato, ambas partes acuerdan someterse a un arbitraje de equidad, con arreglo de la legislación vigente española y con domicilio el de la PROPIEDAD, sirviendo esta cláusula como compromiso previo de arbitraje.

 NEWTON INGENIEROS, S.L	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 1 de 18

CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS

SUMARIO:

Documento que establece las condiciones generales que rigen la prestación de servicios y trabajos externos, y completa la orden de compra.

DOCUMENTO	CGCTS
REVISIÓN	REV 1.0
REALIZADO	S.R.
FECHA	JULIO-2006

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 2 de 18

CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS

ÍNDICE

1. DEFINICIONES
2. OFERTAS
3. ACEPTACIÓN DEL PEDIDO
4. PRECIO
5. CONDICIONES DE PAGO
6. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PEDIDO
7. PENALIZACIONES
8. DOCUMENTACIÓN Y COMUNICACIONES ENTRE LAS PARTES
9. INSPECCIÓN
10. CESIÓN Y SUBCONTRATACIÓN DEL PEDIDO
11. CESIÓN DE CRÉDITOS
12. TERMINACIÓN DEL CONTRATO
13. SUSPENSIÓN DEL PEDIDO
14. PERSONAL DEL PROVEEDOR
15. RESPONSABILIDAD E INDEMNIZACIÓN
16. CONTROL DE LOS TRABAJOS Y SERVICIOS PRESTADOS
17. CONFIDENCIALIDAD. PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL
18. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS Y SERVICIOS
19. ARBITRAJE

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 3 de 18

1. **DEFINICIONES**

En este documento se entenderá por:

- A) PROPIEDAD: La entidad que cursa el Pedido, o su representante autorizado.
- B) OFERTANTE: La entidad que presenta ofertas para la adjudicación de un Pedido.
- C) PROVEEDOR: La entidad a la que se le adjudica EL PEDIDO.
- D) TRABAJOS Y SERVICIOS: Trámites, estudios, mediciones, proyectos, informes o servicios a prestar por el PROVEEDOR a la PROPIEDAD. .

La contratación de Trabajos y Servicios, referidos como objeto del Pedido, que la PROPIEDAD haga con el PROVEEDOR se regirá por las presentes “Condiciones Generales de Contratación de Trabajos y Servicios”, excepto en aquello que este expresamente acordado de forma distinta en el Pedido aceptado y que constituyen las Condiciones Particulares de Contratación del mismo.

Estas Condiciones Generales de Contratación se comunicarán al OFERTANTE en el momento que recibe la Petición de Oferta de la PROPIEDAD y pasarán a formar parte del correspondiente Pedido como documento anexo. El Pedido, además de las Condiciones Generales de Contratación, podrá tener otros documentos anexos al mismo que describen aspectos técnicos u otras Condiciones Particulares de Contratación. El Pedido incluirá una relación nominal de la documentación anexa.

2. **OFERTAS**

La Oferta que presente el OFERTANTE debe incluir la aceptación expresa de las presentes Condiciones Generales de Contratación de Trabajos y Servicios, y en caso de discrepancia debe presentar una Lista de Excepciones a estas Condiciones Generales de Contratación. La omisión de esta Lista de Excepciones supone que el OFERTANTE acepta cada una de las cláusulas de las presentes Condiciones Generales de Contratación.

Todos los términos, condiciones y especificaciones incluidos o adjuntos a la Oferta del OFERTANTE y la correspondencia relacionada con la misma a los que no se haga referencia expresa en el Pedido se considerarán anulados. La mera cita de la Oferta en el Pedido o documentos anexos no modifica esta cláusula.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 4 de 18

En la Petición de Oferta se estipulará el plazo para presentar ofertas. El plazo de validez de la Oferta será de 180 días naturales, contados a partir de la fecha tope de presentación de las mismas, en caso de que dicho no se especifique en la Oferta.

3. ACEPTACIÓN DEL PEDIDO

El Pedido se formalizará mediante la firma, por duplicado ejemplar y a un solo efecto, del documento de Aceptación de Pedido por los representantes autorizados de la PROPIEDAD y el PROVEEDOR. Una vez firmado por la PROPIEDAD, el documento de Aceptación del Pedido se le enviará al PROVEEDOR que devolverá uno de los dos ejemplares firmado antes de transcurrir diez días desde la fecha de recepción del dicho documento por el PROVEEDOR. El comienzo de la ejecución del Pedido sin cumplir este requisito implica la aceptación sin reservas de todas las condiciones por parte del PROVEEDOR:

El Pedido se convertirá automáticamente en Contrato en el momento en que llegue a poder de la PROPIEDAD un ejemplar del documento de Aceptación del Pedido firmado por el PROVEEDOR. El PROVEEDOR al firmar el documento de Aceptación del Pedido acepta que éste contiene el convenio definitivo entre la PROPIEDAD y el PROVEEDOR y que no existe ningún otro acuerdo que modifique los términos, condiciones o especificaciones del Pedido.

Una vez formalizado el Pedido, éste puede ser objeto de modificaciones ulteriores sólo si son formalizadas por escrito suscrito por ambas partes.

4. PRECIO

- a) El precio, total o por unidades, será el que se estipule en el Pedido. Dicho precio se incrementará con el IVA correspondiente, salvo que el Pedido se fije el precio con el IVA incluido.
- b) Los precios se fijan en euros.
- c) Una vez aceptado el Pedido por el PROVEEDOR los precios serán fijos y no revisables. El precio se pacta con carácter de precio alzado, fijo y cerrado, en consecuencia, invariable. No experimentará variación alguna, aunque varíe el coste de la mano de obra, materiales, gastos generales del PROVEEDOR o cualquier otro gasto o coste. El precio sólo podrá ser revisado por cambios introducidos y aprobados por la PROPIEDAD, mediante los correspondientes escritos de Suplemento de Pedido o conforme al procedimiento previsto en el contrato.
- d) El precio incluye todos los conceptos y costes necesarios para la realización de los Trabajos y Servicios que constituyen el objeto del

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 5 de 18

Contrato, incluidas sin carácter no limitativo todas las gestiones, trámites, estudios, mediciones y proyectos necesarios, medios auxiliares, costes directos e indirectos, gastos generales y financieros de empresa y beneficio industrial, materiales, herramientas, maquinaria, equipos, seguros, impuestos, permisos y licencias, trabajos de topografía, planos de taller, ejecución de planos “as built”, pruebas y ensayos de control de calidad, y cualquier otra partida basada en un concepto que, sin estar especificada en los anexos y documentación técnica del Contrato, sea necesaria para la correcta ejecución o terminación de los Trabajos y Servicios, sin que pueda el PROVEEDOR reclamar aumento alguno por errores de medición o definición en su composición.

5. CONDICIONES DE PAGO

Las condiciones de pago se establecerán en las Condiciones Particulares de Contratación del Pedido.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución del Pedido se refiere al plazo para la realización del mismo, en las condiciones indicadas en el Pedido, así como la entrega de documentación de cualquier índole incluida en el alcance del Pedido. El PROVEEDOR solamente puede solicitar alguna modificación al plazo contractual en los siguientes casos:

- a) Fuerza mayor.
- b) Acuerdos de las partes por escrito.
- c) Suspensión del pedido por la PROPIEDAD.
- d) Otros supuestos establecidos expresamente en el Pedido.

7. PENALIZACIONES

7.1 Por retrasos

En el caso de que el PROVEEDOR incumpla de manera injustificada los plazos parciales o final que se establecen en el Pedido o bien la fecha de entrega de la documentación del mismo, se aplica como penalización un determinado porcentaje del importe total del Pedido que se irá incrementando cada semana de retraso hasta un porcentaje máximo de penalización que se establecerá en la Condiciones Particulares de Contratación del Pedido.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 6 de 18

Esta penalización será deducida de las facturas presentadas o pendientes de presentar, o compensadas con cualquier otra cantidad que, por cualquier concepto, pueda adeudar la PROPIEDAD al PROVEEDOR.

En el caso que se hubiera superado el porcentaje máximo de penalización, la PROPIEDAD podrá optar entre:

- a) Requerir al PROVEEDOR para que finalice los Trabajos y servicios pendientes en un nuevo plazo determinado por la PROPIEDAD.
- b) Completar a cargo del PROVEEDOR la parte de trabajo no realizada, previa comunicación al PROVEEDOR, por sí o por un tercero que libremente designe la PROPIEDAD, quedando facultado LA PROPIEDAD para retener todas las cantidades debidas al PROVEEDOR, y si no alcanzare, podrá ejecutar los avales que se hubiere entregado el PROVEEDOR para garantizar el cumplimiento del contrato. En todo caso la PROPIEDAD no estará obligado a realizar pago alguno al PROVEEDOR hasta que no se produzca la finalización del objeto del Pedido y una vez finalizado se practicará la correspondiente liquidación. En este caso, el PROVEEDOR, una vez recibida la comunicación de la PROPIEDAD, deberá abstenerse de ejecutar cualquier trabajo.
- c) Resolver el Contrato y exigir, además de la penalización pactada por el incumplimiento de plazo, los daños y perjuicios derivados.

7.2 Por incumplimiento

En caso de incumplimiento total o parcial de alguna de las condiciones del Pedido, incluidas las condiciones de los documentos anexos, la PROPIEDAD requerirá al PROVEEDOR que en un plazo no superior a 15 días naturales subsane el incumplimiento, con independencia de la obligación del PROVEEDOR de cumplir los plazos contractuales previstos. En caso de no subsanar en plazo el incumplimiento observado, la PROPIEDAD tendrá derecho a una penalización por incumplimiento que se fija en una cantidad equivalente al 20% del precio total del Contrato, y además podrá optar por lo previsto en las letras b) ó c) del apartado anterior.

En cualquier caso, la PROPIEDAD podrá ejecutar las garantías que pudieran existir.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 7 de 18

8. DOCUMENTACIÓN Y COMUNICACIÓN ENTRE LAS PARTES

- a) El PROVEEDOR deberá enviar la documentación y las comunicaciones de acuerdo con lo indicado en Procedimiento de Coordinación que se establezca.
- b) El PROVEEDOR facilitará las facturas en la forma y número de ejemplares indicados por la PROPIEDAD.

El Pedido no se considerará cumplimentado hasta que no se haya entregado no sólo todos los Trabajos y Servicios, sino también todos los planos y documentos que se hayan solicitado con el pedido.

9. INSPECCIÓN

La PROPIEDAD, a sus delegados autorizados, se reservan el derecho a inspeccionar los Trabajos y Servicios antes de su expedición en los talleres u oficinas del PROVEEDOR para seguir y verificar en todo momento los Trabajos y Servicios así como el cumplimiento de lo pactado. Esta inspección no eximirá al PROVEEDOR de sus garantías y responsabilidades de realizar el objeto del Pedido de estricto acuerdo con lo indicado en el mismo, sus documentos anexos y lo indicado en estas Condiciones Generales de Contratación. Si tras la inspección se detectara algún incumplimiento del Pedido, la PROPIEDAD abrirá un Expediente de No Conformidad, cuyos gastos de tramitación y resolución serán a cargo del PROVEEDOR.

La PROPIEDAD se reserva el derecho a prescindir de la inspección anterior a la expedición, sin que ello signifique renuncia de su derecho a inspeccionar los Trabajos y Servicios en destino. Si los Trabajos y Servicios se rechazan en destino se notificará al PROVEEDOR para su corrección o repetición libre de cargos para la PROPIEDAD. Discrecionalmente, la PROPIEDAD podrá proceder a las correcciones o subsanaciones necesarias a costa del PROVEEDOR.

10. CESIÓN Y SUBCONTRATACIÓN DEL PEDIDO

El PROVEEDOR no podrá ceder o transferir a terceros el Pedido, en todo o en parte, ni ninguno de los derechos y obligaciones derivados del mismo, sin la aprobación previa, expresa y por escrito de la PROPIEDAD. En todo caso, la cesión supondrá que cedente y cesionario responderán solidariamente frente a la PROPIEDAD de sus obligaciones y derechos.

El PROVEEDOR no podrá subcontratar con terceros la prestación de los Trabajos y servicios objeto del Pedido, en todo o en parte, sin la previa comunicación y consentimiento expreso por escrito de la PROPIEDAD. A efectos

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 8 de 18

de obtener tal autorización el PROVEEDOR facilitará a la PROPIEDAD información relativa a la cualificación de las empresas propuestas.

Aun cuando la subcontratación sea autorizada, el PROVEEDOR seguirá respondiendo de modo directo ante la PROPIEDAD de la parte de los trabajos y servicios subcontratados y de los actos u omisiones del subcontratista. La subcontratación no origina relación contractual alguna entre la PROPIEDAD y los subcontratistas.

La PROPIEDAD no será responsable contractualmente ante ningún subcontratista ni ante personal de los mismos por ninguna reclamación. El PROVEEDOR mantendrá a la PROPIEDAD indemne de cualquier reclamación que los subcontratistas o sus empleados o proveedores pudieran formular frente a la misma, indemnizándole de todo coste o pago a que, en su caso, se viera obligado a efectuar como consecuencia de tales reclamaciones.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 9 de 18

11. CESIÓN DE CRÉDITOS

El PROVEEDOR no podrá ceder o transferir a terceros, en todo o en parte, los derechos y créditos de carácter económico, comercial o financiero que para el mismo se deriven del Pedido, ni realizar cualquier otra operación que suponga una disposición de cualquier título, gravamen, compromiso y/o transacción, total o parcial, sobre los mencionados derechos y créditos, salvo que se hubiera obtenido previamente la aprobación expresa de la PROPIEDAD para cada operación. Los derechos del cesionario están condicionados al cumplimiento del Pedido por parte del PROVEEDOR, por lo que la PROPIEDAD podrá oponer a aquél las excepciones que hubiere podido hacer valer contra el PROVEEDOR, con independencia de que las mismas sean o no posteriores al momento de la cesión.

12. TERMINACIÓN DEL CONTRATO

Con independencia de los trabajos encomendados, y como consecuencia de la confianza mutua existente entre ambas partes, origen y fundamento del Pedido, la PROPIEDAD podrá desistir total o parcialmente de la relación contractual aquí asumida, en cualquier momento, con sólo comunicarlo al PROVEEDOR mediante notificación escrita. Al recibo de esta comunicación, el PROVEEDOR detendrá toda actividad relacionada con el Pedido y pondrá todos los medios a su alcance para cancelar los subpedidos y subcontratos pendientes en términos satisfactorios para la PROPIEDAD, limitándose desde este momento a preservar y proteger el trabajo en curso y todo aquello relacionado con el mismo.

En caso de desistimiento del Contrato o rescisión parcial del Pedido, el PROVEEDOR no podrá reclamar en concepto de indemnización más que el porcentaje de la cantidad pendiente de recibir hasta la finalización de las tareas encomendadas en el Contrato que se fije en las Condiciones Generales de Contratación o en el Pedido. De no fijarse dicho porcentaje, el PROVEEDOR sólo tendrá derecho a ser resarcido de los gastos directos por él desembolsados para la ejecución del encargo que pueda acreditar suficientemente, más una cantidad razonable, a justificar, que le compense de los gastos de la porción del trabajo realizado. En todo caso el Título de Propiedad de los Trabajos y Servicios realizado, o en curso de terminación, pasará a la PROPIEDAD.

12.1 Por causas imputables al PROVEEDOR

En los siguiente casos, la PROPIEDAD podrá resolver el Pedido, sin que el PROVEEDOR pueda reclamar gasto alguno, con sólo notificarlo por escrito al PROVEEDOR:

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 10 de 18

- a) La disolución o liquidación y la solicitud de declaración de insolvencia provisional o definitiva del PROVEEDOR, o el fallecimiento del PROVEEDOR si fuera persona física.
- b) El PROVEEDOR incumple a lo largo de la duración del Contrato los plazos comprometidos, o alcanza o supera la penalización máxima establecida en el Pedido por retraso o incumplimiento en la ejecución del mismo. Será causa de incumplimiento del Contrato los retrasos en las distintas fases del Pedido que puedan comprometer los plazos de entrega de los Trabajos y servicios pactados.
- c) El PROVEEDOR o sus empleados deja de cumplir cualquiera de las obligaciones establecidas en estas Condiciones Generales o en las Condiciones Particulares de Contratación del Pedido.
- d) La paralización de la realización del objeto del pedido a causa de fuerza mayor con una duración superior a un mes.

En el caso de producirse la resolución del Contrato o la resolución parcial del mismo por alguna de las causas citadas, la PROPIEDAD hará suyas, en concepto de indemnización, las cantidades pendientes de abono, las garantías que pudieran existir, y el importe de lo realizado pendiente de facturar, y se reserva el derecho de rechazar total o parcialmente cualquier entrega pendiente, si la hubiere, del alcance del objeto del Pedido, y sin perjuicio de que haciendo valer sus derechos demande al PROVEEDOR por daños y perjuicios.

12.2 Por causas imputables a la PROPIEDAD

En los siguientes casos, el PROVEEDOR podrá resolver el Contrato, sin que la PROPIEDAD pueda reclamar indemnización o pago alguno, con sólo notificarlo a la PROPIEDAD.

- a) La solicitud de declaración de insolvencia provisional o definitiva de la PROPIEDAD.
- b) Sí la PROPIEDAD impaga reiteradamente el precio pactado.

En caso de resolución del Contrato por alguna de las causas citadas, el PROVEEDOR procederá a la liquidación de lo realizado hasta este momento, con arreglo a criterios de equidad y a lo establecido en el Pedido, sin que el PROVEEDOR tenga derecho a recibir cantidad alguna distinta a la prevista para los Trabajos y Servicios en curso de ejecución. Lo realizado y facturado hasta el momento de la resolución será propiedad exclusiva de la PROPIEDAD, con independencia de la obligación del PROVEEDOR de conservar con la debida diligencia lo realizado que se encuentre bajo su posesión hasta que sea entregado a la PROPIEDAD.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 11 de 18

En el supuesto de resolución del Contrato por cualquier causa, el PROVEEDOR se compromete desde ahora a entregar a la entidad o persona física que la PROPIEDAD designe para la finalización del encargo, y en el plazo máximo e improrrogable de setenta y dos (72) horas siguientes a aquel que haya recibido la notificación de resolución o desistimiento, toda la documentación y materiales obrante en su poder para que la nueva entidad o persona física designada pueda continuar con los trabajos encomendados.

13. SUSPENSIÓN DEL PEDIDO

- a) Suspensión: La PROPIEDAD puede suspender la ejecución del Pedido mediante la notificación escrita al PROVEEDOR. Esta notificación especificará la fecha de suspensión y la duración estimada de la misma.

El PROVEEDOR, en cuanto conozca la decisión de suspensión, suspenderá a su vez rápidamente todos los trabajos en curso de realización y, durante el periodo de suspensión y bajo la supervisión de la PROPIEDAD, custodiará debidamente los Trabajos y Servicios en el estado de terminación en que se encuentren.

A petición de la PROPIEDAD, el PROVEEDOR le entregará inmediatamente todos los Trabajos y Servicios en curso de ejecución, que pasarán a ser propiedad de la PROPIEDAD.

La PROPIEDAD puede dar en cualquier momento dar por finalizada la suspensión mediante notificación escrita al PROVEEDOR, indicando fecha efectiva de terminación de la suspensión. El PROVEEDOR, partir de este momento, empleará todos los medios a su alcance para reanudar la ejecución de sus obligaciones contraídas en este Contrato.

El plazo de entrega de los Trabajos y Servicios se extenderá por un periodo de tiempo igual a la suspensión, o mayor si la PROPIEDAD lo cree necesario.

- b) Gastos de Suspensión: Durante el periodo de suspensión la PROPIEDAD pagará al PROVEEDOR los gastos indicados a continuación, a no ser que tal suspensión sea atribuida a actos u omisiones del PROVEEDOR o de sus subcontratistas (incluyendo pero no limitándose a los casos de incumplimiento de sus obligaciones, proceso concursal, disolución y liquidación), en cuyo caso todos los gastos serán por cuenta del PROVEEDOR:

- b.1.- Los gastos que en las circunstancias de la suspensión no puedan ser razonablemente evitados o minorados por el PROVEEDOR.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 12 de 18

b.2.- Los gastos resultantes de preservar y proteger los Trabajos y Servicios ya ejecutados y pendientes de entrega.

Una vez finalizada la suspensión y reanudados por el PROVEEDOR todos los trabajos, la PROPIEDAD reiniciará el programa fijado en las condiciones de pago del pedido, cuyas fechas de pago serán ajustadas para reflejar el periodo durante el cual el trabajo ha estado suspendido y cuyos pagos correspondientes no han sido efectuados.

- c) Ajuste del precio: Si el PROVEEDOR tuviera derecho a ser compensado por los gastos surgidos como consecuencia de la suspensión antes indicada, el PROVEEDOR y la PROPIEDAD negociarán de buena fe un ajuste equitativo del precio, que cubriría cualquier trabajo adicional causado por la suspensión. Dicho ajuste de precio se establecerá teniendo en cuenta, entre otras cosas, la buena disposición del PROVEEDOR para reprogramar los trabajos con objeto de reducir al máximo los retrasos resultantes de la suspensión.

14. PERSONAL DEL PROVEEDOR

El personal que haya de prestar los Trabajos y Servicios contratados pertenecerá a la plantilla del PROVEEDOR, que a todos los efectos asume con respecto a los mismos el carácter legal de empresario con todos los derechos y obligaciones inherentes a esta condición, con arreglo a la legislación vigente en cada momento, comprometiéndose al cumplimiento de todas las obligaciones legales establecidas para con la Seguridad Social y Hacienda con relación a dicho personal, y específicamente, las relativas a Seguridad e Higiene y Accidentes de Trabajo.

El PROVEEDOR asume íntegramente estas responsabilidades, eximiendo a la PROPIEDAD de las mismas, y de las que con carácter solidario y subsidiario pudiesen derivarse para la PROPIEDAD.

El PROVEEDOR se compromete a facilitar documentación acreditativa de que se halla al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones sociales y fiscales siempre que sea requerido al efecto por la PROPIEDAD.

Es condición esencial del Contrato la obtención por el PROVEEDOR de la certificación negativa por descubiertos en el pago de la Seguridad Social del PROVEEDOR a que se refiere el artículo 42.1 del estatuto de los Trabajadores, o en su caso, al transcurso del plazo estipulado en el mismo artículo para que sea liberada dicha certificación sin que ésta sea expedida por la Entidad gestora de la seguridad Social. Si dicha certificación acreditase el impago de alguna de las cuotas de la seguridad social a cargo del PROVEEDOR, el presente Contrato quedaría anulado sin eficacia alguna. Desde la entrada en vigor del Contrato. El PROVEEDOR se obliga a renovar anualmente los certificados negativos por

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 13 de 18

descubiertos en el pago de las cuotas de la Seguridad Social expedidos por la Seguridad Social. En este caso será igualmente válido la presentación de la solicitud realizada por el PROVEEDOR ante el órgano competente junto con un certificado expedido por la Entidad Gestora de la Seguridad Social que acredite que transcurridos los treinta días señalados en el precepto, no se ha emitido el certificado solicitado. La falta de renovación anual del certificado será causa de resolución automática del Contrato, sin que el PROVEEDOR tenga derecho a indemnización alguna.

Asimismo, es condición esencial del Contrato la obtención de la certificación negativa por descubiertos en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias expedido por la Agencia Estatal de la administración Tributaria, a que se refiere el artículo 43.1.f de la Ley General Tributaria, dentro del plazo de 10 días hábiles a contar desde la firma del presente Contrato. Si la certificación a que se refiere el párrafo anterior acreditase el incumplimiento de alguna obligación tributaria a cargo del PROVEEDOR, el presente Contrato quedaría anulado y sin eficacia alguna. Los certificados expedidos por la Agencia Estatal de la Administración Tributaria deben ser renovados por el PROVEEDOR cada 12 meses a contar desde la fecha del Contrato. La falta de renovación anual del certificado expedido en los términos señalados en este párrafo será causa de resolución automática del Contrato, sin que el PROVEEDOR tenga derecho a indemnización alguna.

El PROVEEDOR cumplirá todas las obligaciones de carácter laboral en relación al personal a su servicio durante la vigencia del Contrato, reconociendo ambas partes que dicho personal no tiene relación laboral ni dependencia alguna respecto de la PROPIEDAD.

El PROVEEDOR soportará todos los gastos de personal que efectúa la prestación de los trabajos y Servicios, incluido los derivados de accidentes, bajas y absentismo en general, siendo responsable en exclusiva de la dirección, vigilancia, dedicación, eficacia del personal, y ejercitando en todo momento su poder de organización de la actividad de sus empleados, así como sancionador y disciplinario.

Las personas que presten los Trabajos y servicios objeto de este Contrato ejercerán su cometido con sujeción a las instrucciones y directrices que dicte el PROVEEDOR.

Para el cumplimiento de los Trabajos y Servicios acordados, el PROVEEDOR utilizará cualquiera de sus empleados, en número suficiente para atender con plena eficacia dichos Trabajos y Servicios, y dentro del horario que tenga acordado con ellos, si bien procurando que la prestación de los Trabajos y Servicios se acomode a las necesidades de la PROPIEDAD, toda vez que esta prestación podrá efectuarse ocasionalmente en sus locales o instalaciones.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 14 de 18

El PROVEEDOR podrá cambiar según sus necesidades a sus empleados que desarrollen los Trabajos y Servicios objeto del Contrato. En todo momento el personal que los realice tendrá la cualificación personal necesaria para el desarrollo de los Trabajos y Servicios objeto del Contrato. Cuando los trabajos y servicios no reúnan los requisitos de calidad exigidos por la PROPIEDAD, ésta última entidad lo comunicará al PROVEEDOR, el cual tomará las medidas adecuadas, entre ellas, la sustitución de los empleados o técnicos que fuese necesaria, en el plazo máximo de tres días naturales desde la comunicación de la PROPIEDAD.

Entre la PROPIEDAD y el PROVEEDOR se establecerá un sistema de coordinación y control de los Trabajos y Servicios encaminados a obtener la máxima eficacia en la prestación de éstos.

La PROPIEDAD un único interlocutor ante el PROVEEDOR. El PROVEEDOR nombrará un Delegado que será el interlocutor único del PROVEEDOR con la PROPIEDAD y deberá informar en todo momento a la PROPIEDAD de las actuaciones, decisiones, o gestiones que se lleven a cabo y que puedan afectar a la marcha de los Trabajos y Servicios.

15. RESPONSABILIDAD E INDEMNIZACIÓN

El PROVEEDOR prestará todos los Trabajos y Servicios objeto del Contrato con la mayor diligencia posible, y responderá de los daños y perjuicios causados directa o indirectamente a la PROPIEDAD o a terceros, por el PROVEEDOR o por su personal o técnicos, como consecuencia de una deficiente prestación de los Trabajos y Servicios objeto del Pedido, así como de los causados por una actuación dolosa o negligente de los empleados o técnicos del PROVEEDOR con ocasión de la prestación de dichos Trabajos y Servicios.

El PROVEEDOR se hará cargo e indemnizará a la PROPIEDAD de cuantos gastos, responsabilidades, daños y perjuicios se le pudieran irrogar por el incumplimiento de cualquier obligación del Contrato, por una inadecuada prestación de los trabajos y servicios o como consecuencia de cualquier incumplimiento por parte de aquél de las normas laborales, de la Seguridad Social y/o fiscales.

Las cantidades que se pudiera ver obligado a satisfacer la PROPIEDAD, o los gastos que se le ocasionaran por cualquier concepto, serán, en primer lugar compensadas hasta donde alcance con los pagos pendientes de los estipulados. En cualquier caso si dichos pagos no fueran suficientes, el PROVEEDOR reintegrará totalmente a la PROPIEDAD el importe de los perjuicios y/o gastos que le hubieran ocasionado dentro de los diez días naturales a contar desde la fecha en que tales perjuicios y/o gastos se hubieran originado.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 15 de 18

A los efectos anteriores, el PROVEEDOR se obliga a contratar y a mantener en vigencia, a su costa, durante el plazo de ejecución de este contrato, una póliza de seguro que cubra el riesgo de gastos, responsabilidades y daños y perjuicios que puedan derivarse para la PROPIEDAD como consecuencia de la prestación de servicios pactada en este contrato. El capital asegurado no podrá ser inferior al importe señalado en las Condiciones Particulares de Contratación del Pedido.

Asimismo, con el objeto último de garantizar la calidad de los Trabajos y Servicios, en las condiciones establecidas, y las responsabilidades y daños que pudieran derivarse para la PROPIEDAD de la falta de adecuación de los Trabajos y Servicios a lo pactado, la PROPIEDAD retendrá el 10% (diez por ciento) del importe total del Pedido, que se pagará a la finalización del periodo de garantía. Dicho importe podrá ser sustituido por un Aval Bancario a primer requerimiento, con un periodo de validez que termina al final del periodo de garantía.

Por otra parte, en el caso que la PROPIEDAD constate que se está produciendo algún incumplimiento contractual con el PROVEEDOR, con independencia que proceda o no a la resolución total o parcial del Contrato, la PROPIEDAD podrá retener todos los pagos que por cualquier concepto se hallen pendientes de realizar al PROVEEDOR, sin que devenguen intereses y hasta la liquidación del Pedido.

16. CONTROL DE LOS TRABAJOS Y SERVICIOS PRESTADOS

El PROVEEDOR, para la prestación de los Trabajos y Servicios objeto del Contrato, aportará todos los medios humanos y materiales necesarios, de modo que éstos se presten dentro de los plazos acordados y la calidad pactada.

La PROPIEDAD se reserva el derecho al control de calidad de los Trabajos y Servicios realizados, estableciéndose, de mutuo acuerdo, según lo establecido en la Especificación y demás documentación técnica del Contrato, los niveles de calidad que deberá cumplir el PROVEEDOR, que no podrán ser inferiores a los niveles medios de mercado. Se establecerán, asimismo, reuniones periódicas para comprobar el grado de cumplimiento de los niveles de calidad pactados. La PROPIEDAD podrá rechazar los trabajos que no cumplan con el nivel de calidad pactado. En tal caso, el tiempo dedicado por el PROVEEDOR al trabajo realizado no podrá ser facturado y, en caso de haberse producido el pago de la facturación, dicho importe será reintegrado por el PROVEEDOR a la PROPIEDAD, dentro de los treinta días naturales siguientes a la fecha de rechazo del trabajo.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 16 de 18

17. **CONFIDENCIALIDAD. PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL**

17.1 Sí como consecuencia de la ejecución del Contrato el PROVEEDOR tuviera acceso a información exclusiva y/o confidencial de la PROPIEDAD o relativa a datos de carácter personal, el PROVEEDOR deberá guardar secreto sobre los mismos y se compromete a no revelar dicha información a terceros y a no hacer uso de la misma para fines distintos de los previstos en el Contrato, con especial observancia, en su caso, de las normas de la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de Carácter Personal y su normativa de desarrollo.

Tanto la propiedad intelectual como industrial de la documentación y software, si lo hubiera, incorporados a las Peticiones de Oferta que la PROPIEDAD cursa al Ofertante, pertenece a la PROPIEDAD, considerándose como confidenciales, por lo que queda expresamente prohibida su utilización por parte del Ofertante para otro fin que no sea la elaboración de la oferta. Se prohíbe la copia total o parcial o cesión de uso a terceros sin el expreso consentimiento de la PROPIEDAD. De igual forma queda obligado el Ofertante seleccionado como PROVEEDOR.

El PROVEEDOR, sus empleados y sus colaboradores o subcontratistas se abstendrán de divulgar, publicar o comunicar a terceros información, documentos, planos o fotografías relacionadas con el objeto del Contrato, que conozcan por la ejecución del Contrato o por cualquier otra causa, sin la autorización previa y por escrito de la PROPIEDAD.

Asimismo el PROVEEDOR no podrá hacer referencia, describir o utilizar con fines publicitarios ningún documento o ilustración relacionado con el Contrato sin previa autorización por escrito de la PROPIEDAD.

El PROVEEDOR se compromete a no utilizar las marcas, nombres comerciales y otros derechos de propiedad industrial o propiedad intelectual de la PROPIEDAD.

En ningún caso podrá utilizar el PROVEEDOR los datos manejados, los materiales, la documentación que genere los Trabajos y Servicios o los programas informáticos, para otros usos distintos a la prestación de los servicios del Contrato.

El PROVEEDOR será responsable de cualesquiera daños y perjuicios causados, directa o indirectamente, a la PROPIEDAD o a terceros por el PROVEEDOR o por sus empleados como consecuencia del incumplimiento del deber de confidencialidad antes referido.

Estas obligaciones subsistirán indefinidamente incluso después de extinguido el Contrato.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 17 de 18

17.2 En los casos que para la prestación de los servicios objeto del presente Contrato fuera necesario que el PROVEEDOR tuviera acceso a los datos de carácter personal incorporados a los ficheros de los que es responsable la PROPIEDAD, de conformidad con lo previsto en el art. 12 de la L.O. 15/1999, el PROVEEDOR acompañará las medidas de seguridad a que se refiere el art. 9 de la misma norma. La política de seguridad de la PROPIEDAD garantiza el pleno cumplimiento de la normativa que sobre medidas de seguridad de los datos sea o puede ser establecida, con pleno cumplimiento de lo expresamente dispuesto en el R.D. 994/1999, todo lo cual se tiene por incorporado a este Contrato. El PROVEEDOR deberá seguir siempre las instrucciones de la PROPIEDAD en la realización del tratamiento de los datos, sin que pueda en ningún caso aplicarlos o utilizarlos para fines distintos al objeto del Contrato, y sin que quepa realizar igualmente comunicación alguna de los mismos a otras personas físicas o jurídicas bajo ningún concepto, ni siquiera para su conservación. Queda por tanto, terminantemente prohibido subcontratar los servicios que afecten, directa o indirectamente, a datos de carácter personal.

Finalizado el Contrato, cualesquiera datos de carácter personal que pudieran quedar en poder del PROVEEDOR como consecuencia del Contrato serán destruidos o devueltos a la PROPIEDAD, al igual que cualquier soporte o documento en que consten los mismos, sin conservar copia alguna de los mismos.

18. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS Y SERVICIOS

El PROVEEDOR deberá ajustarse a todas las Leyes, Reglamentos y sus instrucciones técnicas complementarias, así como todas las disposiciones legales que sean de aplicación en los Trabajos y Servicios que sean objeto del Contrato.

Los Trabajos y Servicios se elaborarán de acuerdo con las indicaciones de la PROPIEDAD. En el caso que aquellas no sean suficientes, el PROVEEDOR solicitará a la PROPIEDAD las aclaraciones que estime pertinentes y sean necesarias para el cumplimiento de sus obligaciones.

El PROVEEDOR se compromete a realizar los Trabajos y servicios con estricto cumplimiento de lo previsto en el Contrato, de conformidad con la normativa legal y reglamentaria que rige la ejecución de los citados Trabajos y Servicios y, en todo caso, de acuerdo con la “lex artis” de los profesionales del sector.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 18 de 18

19. **ARBITRAJE**

Para cualquier controversia que surgiese sobre la interpretación o cumplimiento de este Contrato, ambas partes acuerdan someterse a un arbitraje de equidad, con arreglo de la legislación vigente española y con domicilio el de la PROPIEDAD, sirviendo esta cláusula como compromiso previo de arbitraje.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 1 de 11

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS

SUMARIO:

Documento que comprende las características de los distintos tipos de cables, y su elección dependiendo de aspectos técnicos.

DOCUMENTO	CONELEC
REVISIÓN	REV 1.0
REALIZADO	N.J.
FECHA	FEBRERO-2008

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 2 de 11

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS

ÍNDICE

- 1. TIPOS DE CABLES**
- 2. CAIDAS DE TENSIÓN**
- 3. SECCIONES MÍNIMAS**
- 4. PROTECCIÓN DE LOS CABLES**
- 5. MONTAJE ELÉCTRICO DE CONDUCTORES**

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 3 de 11

1. TIPOS DE CABLES

Se instalarán los siguientes tipos de cables dependiendo su elección de aspectos técnico económicos más aconsejables en cada caso y momento de la instalación.

Cables f.e.m., alumbrado y mando zonas clasificadas

- Tensión nominal 0,6/1 kV
- Conductores Cobre, sección circular
- Aislamiento Polietileno reticulado
- Armadura Fleje / hilos de acero
- Cubierta PVC, resistente a hidrocarburos no propagadores de incendios (color negro)
- Designación UNE RVMV

Cables f.e.m., alumbrado y mando zonas no clasificadas

- Tensión nominal 0,6/1 kV
- Conductores Cobre, sección circular
- Aislamiento Polietileno reticulado
- Armadura Sin armar
- Cubierta PVC, resistente a hidrocarburos no propagadores de incendios (color negro)
- Designación UNE RV

Los cables que se utilizarán para la instalación, serán de cobre eletrolítico de 1156 ohm/mm² de resistencia específica y de secciones nominales, las que figuren en los planos.

La tensión nominal de funcionamiento será de mil voltios (1.000 V) y la tensión de prueba cuatro mil voltios.

La resistencia máxima a veinte grados centígrados (20°C) habrá de cumplir con los valores señalados por la Norma UNE 21.119.74

La resistencia de aislamiento habrá de cumplir lo que se especifica en el Reglamento Electrotécnico de baja tensión en el apartado MIBT 017.

La resistencia de aislamiento mínima será de 10 ohms en cien metros.

En la cubierta y de manera imborrable, figurará el nombre del fabricante, características y secciones de los cables. Las características físicas, mecánicas

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 4 de 11

y eléctricas de los materiales de los cables satisfarán lo que se indique en las Normas UNE 21.011, 21.012, 21.014, 21.015, 21.042, 21.064, 21.019 y 21.123.

Existirá una pantalla sobre el conductor, que será no metálica y estará formada por una cinta semiconductora, una capa “extrusionada” de mezcla semiconductora o una combinación de las dos.

La pantalla sobre el aislamiento estará formada por una parte semiconductora, no metálica, asociada a una parte metálica.

La sección de la pantalla y su resistencia eléctrica por metro (m) de cable a veinte grados centígrados (20°C) serán dieciséis milímetros cuadrados (16 mm².) Cu y 1,16/km. Respectivamente.

La cubierta exterior estará construida por una capa “extrusionada” de PVC, semiconductora, de resistividad comprendida entre mil quinientos y tres mil centímetros (1.500 y 3.000 cm).

Se ha de efectuar la identificación de las fases, tanto en la distribución como en las terminales, mediante cintas, anillas o fundas, de acuerdo con los colores indicados por la Norma UNE 21.086, a saber: Fase “R” color verde, Fase “S” color amarillo, Fase “T” color violeta y neutro, color gris.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 5 de 11

2. **CAIDAS DE TENSION**

Las caídas de tensión máximas permitidas son:

- Cables de f.e.m. 5%
- Circuitos de alumbrado 3%.
- Instrumentación 2%.

3. **SECCIONES MÍNIMAS**

Las secciones del cable se indicarán en el plano de implantación de fuerza o en la lista de cables. En todo caso la sección mínima de los conductores será:

- Cables de potencia 4 mm².
- Cable de alumbrado 2,5 mm².
- Cable de mando 1,5 mm².

Sección del conductor de protección para:

- Cable de fase hasta 16 mm². la misma sección de cable de fase.
- Cable de fase hasta 35 mm². será de 16 mm².
- Cable de fase >35mm². Será la mitad de la sección de fase.

4. **PROTECCIÓN DE LOS CABLES**

Cuando sea necesario los cables se protegerán con tubo de acero galvanizado tipo conduit ANSI C-80.1 o espesor equivalente. En general los tubos a emplear serán de diámetro igual o superior a 1", con rosca NPT.

El empalme de tubería se efectuará con manguitos adecuados. En ambos extremos de la tubería se colocarán boquillas de PVC roscadas para proteger el cable.

Normalmente sólo se utilizará un cable por tubo, salvo que se trate de remotes generales.

El manguito estará incluido en un dado de hormigón que se prolongará 150 mm. Como mínimo por encima y por debajo de (nivel de pavimento).

En todos los lugares donde el cable pueda estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente con tubo. En particular, los cables que emerjan del terreno se protegerán con tubo hasta una altura mínima de 25 cms.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 6 de 11

5. MONTAJE ELÉCTRICO DE CONDUCTORES

Los cables que no estén protegidos por conductos y estén situados en bandejas o enterrados serán de aislamiento seco y armados de conductores de cobre o aluminio según las secciones.

En los cables directamente enterrados, se dispondrán marcadores para su identificación, como norma general cada diez metros y en particular en los cambios de dirección e instalación.

En los cables aéreos en bandejas, la identificación se hará a la salida de las cabinas o cajas, entradas de los equipos y en cualquier derivación del tendido general. Se utilizarán marcadores indelebles, de material que no sea atacado por los agentes de la planta.

5.1 Instalación cables enterrados

Los cables se tenderán en las zanjas estrictamente de acuerdo con los planos, prestando especial atención al espaciado de los mismos.

Los cables de fuerza y en general todos aquellos que transportan corriente se han de instalar convenientemente espaciados, para evitar que sufran calentamientos excesivos.

El espaciado necesario entre cables deberá ajustarse a lo siguiente:

Siempre que sea posible, los cables de alimentación a motores que vayan en la misma zanja y alimenten el motor en funcionamiento y a su reserva se dispondrán alternativamente.

Los cables de fuerza se tenderán en las zanjas agrupados por voltajes, mientras estos sea posible.

Los cables para instrumentos a 220 voltios c.a. se podrán tener en la misma zanja de los cables de fuerza, pero poniendo especial cuidado en mantener una separación mínima entre ambos grupos de 100 mm.

En la misma forma que para los cables de instrumentos a 220 voltios c.a., los cables para termoresistencias, instrumentos electrónicos y cables de teléfonos, podrán tenderse en la misma zanja que los indicados en el párrafo anterior, pero manteniendo asimismo una distancia mínima entre cualquiera de los cables de este grupo y los del párrafo anterior, no inferior a 300 mm.

Las bocas de entrada de los tubos se escarificarán y alisarán para evitar que puedan dañar los cables. Se instalarán además, boquillas de protección.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 7 de 11

Una vez tendidos todos los cables en la zanja y antes de cubrirlos con arena, se hará un ensayo de aislamiento completo de cada uno de ellos, en presencia del Ingeniero de Campo que representará al Director de Obra.

Los cables defectuosos se sustituirán antes de rellenar la zanja.

Todas las tiradas de cable se medirán cuidadosamente y los cables se cortarán las longitudes requeridas, dejando margen suficiente en los extremos para conectarlos a los terminales de equipo.

Los cables en zanjas serán de una sola pieza. No se permitirá empalmes dentro de las zanjas, a no ser que se tenga aprobación escrita del Director de Obra, y en este caso, se encerrarán en cajas de protección de hierro fundido colocados en la misma zanja, con prensaestopas adecuadas para cable armado.

Las cajas de protección se soportarán sobre bases de hormigón para evitar tensiones al producirse el asiento. El cable se dejará con suficiente holgura a cada lado del empalme.

Los extremos de los cables que salgan de las zanjas se enrollarán y dotarán de una caja o cubierta de protección hasta que se vayan a conectar al equipo de forma permanente.

Todos los extremos provisionales de los cables se protegerán contra la suciedad y humedad para evitar que se dañe su aislamiento.

A tal fin, todos los extremos de los cables aislados con PVC se encantarán con una cinta aislante adecuada, de PVC o goma.

La cinta aislante, en general, las textiles no están permitidos. Todos los cables de alta tensión aislados con papel impregnado en aceite, se protegerán con una caperuza de plomo soldada a la funda del cable.

Como precaución adicional, antes de hacer la conexión definitiva, se cortarán y tirarán los últimos 500 mm. De los cables de alta tensión; al tender el cable habrá que tener esto en cuenta.

Además de todas estas normas generales, se seguirán cuidadosamente las instrucciones de instalación que puedan en algún caso especial ser suministradas por el fabricante del cable.

Una vez instalados los cables y terminados los ensayos en los mismos, se sellarán todas las bocas de los tubos y conductos que quedan sobre el nivel del suelo, con una pasta adecuada.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 8 de 11

5.2 Instalación aérea del cable

La instalación aérea se hará en bandejas o en tubos.

Los cables en bandejas horizontales se amarrarán a éstas, cada dos metros. En bandejas verticales al amarre se hará cada cincuenta centímetros.

La separación entre cables de fuerza será de un 25% del diámetro del cable adyacente mayor. No se permiten cruces de cables en las bandejas.

El instalador pondrá especial cuidado en la ejecución de los prensaestopas.

Los terminales para cables de cobre hasta 6 mm². de sección serán de presión con cubierta aislante de plástico. Las herramientas utilizadas serán apropiadas y del mismo fabricante que los terminales.

Siempre que haya cables de diferente voltaje en la misma bandeja, se agruparán por clases de voltaje. Si se usan bandejas múltiples, la agrupación de voltajes se hará por bandejas si es posible.

Las bandejas de cables se soportarán adecuadamente según la carga a instalar, y sus recorridos se elegirán de forma que se eviten la posibilidad de daños mecánicos.

Se preverá en las bandejas espacio suficiente de reserva para la futura adición de un 30% de cables.

- No se instalarán más de dos capas de cables en la misma bandeja.
- Si se instala una segunda capa, se deberá prever un separador continuo ventilado entre capas, que se dispondrá de manera que el fondo del separador quede 2,5 cm. encima del cable inferior más cercano.
- Las bandejas que lleven solamente cables de control, pueden tener más de dos capas.

Los cables se dispondrán de manera que se reduzcan al mínimo los cruces.

Los conductores y/o cables se soportarán y graparán adecuadamente, de forma que queden bien tensados y alineados.

En general la distancia entre soportes, no será superior a 500 mm. en tramos horizontales y a 1.000 mm. en tramos verticales de cables y de 2.000 mm. para los tubos.

Los cables deberán montarse en un solo tramo; cuando esto no sea posible, los empalmes se montarán en cajas de derivación.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 9 de 11

Las bandejas, escaleras, separadores y sus soportes y otros accesorios, serán de acero inoxidable o bajo aprobación de la propiedad, galvanizado en caliente resistente a la corrosión que no contenga más de un 0,4% de cobre.

Las bandejas deben llevar la parte superior abierta, excepto en aquellos casos en que los cables estén expuestos a ser golpeados por objetos que puedan caer sobre ellos o a la acción de líquidos corrosivos, en cuyo caso llevarán una tapa desmontable. En estos lugares no se usarán escalerillas.

El tipo de tubo se escogerá según la clasificación de áreas eléctricas (Apartado 4). Será de acero rígido sin soldadura para la Clase 1 (División 1 y 2), con soldadura o de plástico rígido, para el resto y será de un tipo específicamente diseñado para instalaciones eléctricas. El tubo será totalmente liso por dentro y deberá roscarse al sistema de origen.

El tamaño de los tubos deberá escogerse de forma que empleando 3 ó más cables, éstos no ocupen más del 40% de la sección de aquel, 30% para 2 cables y 50% para un cable.

El trazado de tubos se dispondrá de forma que los cables se puedan tener fácilmente. No se permitirán más de tres codos de 90° entre cajas de empalme. El tendido de éstos se realizará en la misma forma que se indicó en el párrafo 7.2 para los cables.

Los codos de los tubos, tendrán un radio de curvatura no inferior a diez veces el diámetro exterior del mismo, y deberán hacerse con una máquina de curvatura adecuada que no aplaste la sección circular del mismo.

Los accesorios para los tubos serán asimismo de plástico duro adecuados para instalación empotrada, o vista, según donde se vayan a utilizar.

Los tubos se fijarán a las cajas y equipos por medio de conexiones roscadas. Para los aparatos con entradas roscadas, las conexiones se efectuarán roscando directamente a los aparatos o conectándolos a través de un conector apropiado con conexión roscada.

Para los aparatos con entrada por medio de orificio, la conexión se efectuarán con contratueras roscadas tanto por la parte interior como por la exterior del aparato, con los extremos el tubo protegidos con boquillas adecuadas.

Las contratueras serán del tipo de cuello que penetran en el orificio al ser apretadas.

La instalación de tubos para alumbrado en edificios se empotrarán en las paredes, dentro del falso techo, si existe,

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 10 de 11

El tendido de tubos será continuo eléctricamente, desde su origen hasta todos los aparatos, para lo cual se asegurará un buen contacto metálico en todas las uniones.

Los conductores se instalarán en sus tubos, empleando un lubricante probado, que no deteriore el aislamiento del mismo.

Todas las conexiones roscadas deberán ser hechas de acuerdo con la norma DIN 2999 (GAS CONICA).

5.3 Empalmes y terminaciones de cables

Todos los empalmes y terminaciones se harán cuidadosamente, siguiendo las instrucciones del fabricante para cada tipo de cable.

En general no se efectuarán empalmes, salvo permiso escrito del Jefe de Obra.

Cuando sea indispensable hacer empalmes o derivaciones, se utilizarán cajas de empalmes o derivación adecuadas, con los prensaestopas necesarios.

Los conductores individuales se conectarán por medio de conectores a presión sin soldadura o de tornillo.

Los cables se unirán al equipo por medio de accesorios de terminación adecuados. Para los cables aislados con PVC, se utilizarán prensaestopas. Para los cables aislados con papel, se utilizarán cajas o botellas terminales rellenas de pasta aislante.

Las conexiones de cables y conductores en el equipo, se harán con terminales de presión y tornillos, provistos de arandela plana y arandela Grover de material resistente a la corrosión.

Cuando los cables aislados estén dotados de pantallas de cinta metálica, la terminación de las mismas se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante del cable.

Estas pantallas se terminarán en forma de “Cono equipotencial” y con la cinta metálica conectada a tierra.

Todos los empalmes y terminaciones de cable con aislamiento de papel, incluido el relleno con pasta aislante, deberán terminarse en el día.

El trabajo se hará continuamente, sin más interrupciones que las normales (comida, etc.) hasta terminarse.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS		CONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 11 de 11

5.4 Identificación del cableado

Todos los conductores serán debidamente identificados de acuerdo con los esquemas, en sus dos extremos con etiquetas a dispositivos imperdibles y con textos imborrables.

La identificación se aplica a todos los conductores, tanto del lado del cableado interno como del externo.

Se tendrán en cuenta las normas de etiquetado indicadas en el apartado anterior.

Las identificaciones serán de materiales que no sufran corrosión ni deterioro.

En el tendido de los cables el instalador tomará todas las precauciones necesarias, para que el mismo no sufra torceduras al sacarlo de la bobina, los radios de curvatura nunca serán inferiores a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Las grapas de fijación serán de acero galvanizado con una capa de pintura epoxy, plastificadas por inmersión o similares.

Se cuidará de efectuar el tendido de cable del que no es necesario realizar empalmes en las tiradas de cables armados.

Si fuera necesario, el instalador tendrá especial cuidado en dar continuidad a la armadura, solicitando la supervisión y aprobación antes de rellenar de pasta.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS		ESPESMET
	REVISIÓN	REV 2.0– 04/07	hoja 1 de 14

ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

SUMARIO:

Documento que comprende todos los trabajos de aplicación de estructuras metálicas y calderería, tanto en lo que se refiere a su fabricación en taller como a su posterior montaje en obra.

DOCUMENTO	ESPESMET
REVISIÓN	REV 2.0
REALIZADO	N.J.
FECHA	ABRIL-2007

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS		ESPESMET
	REVISIÓN	REV 2.0– 04/07	hoja 2 de 14

ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

ÍNDICE

1. **INTRODUCCION**

2. **FABRICACIÓN EN TALLER**
 - 2.1 **Materiales**
 - 2.2 **Fabricación**
 - 2.3 **Homologación de soldadores**
 - 2.4 **Proceso de soldadura**
 - 2.5 **Calidad de soldadura**

3. **MONTAJE EN OBRA**
 - 3.1 **Materiales**
 - 3.2 **Fabricación y montaje**

4. **CRITERIOS DE MEDICIÓN**

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS		ESPESMET
	REVISIÓN	REV 2.0– 04/07	hoja 3 de 14

1. INTRODUCCION

En esta especificación se encuentran comprendidos todos los trabajos de estructuras metálicas y calderería, tanto en lo que se refiere a su fabricación en taller como a su posterior montaje en obra.

El Contratista en base a los planos de Construcción realizará todos los planos de despiece necesarios para ejecutar sus trabajos en taller y/o en obra y éstos deberán ser sometidos a la aprobación del Ingeniero antes de iniciarse los trabajos.

2. FABRICACIÓN EN TALLER

2.1 Materiales

El acero a emplear en estructuras metálicas, calderería, soportes metálicos, plataformas, etc., salvo que se especifique lo contrario, será A-42b, a excepción de las barandillas y escaleras en los que se empleará acero A-37b en calidad soldable.

Todos los aceros A-42b deben ser suministrados con certificado de calidad que acredite su composición química y sus características mecánicas y se comprobará que las marcas en las chapas coinciden con los certificados de calidad.

Si los materiales fuesen suministrados sin certificado de calidad, cada 30 toneladas, o fracción, se harán los ensayos especificados en el párrafo 2.1 que acrediten que el acero en cuestión es un A-42b. Todos los ensayos deben realizarse en presencia del Ingeniero y en Laboratorios con máquinas de ensayo homologadas por alguna entidad colaboradora de la Administración, "Bureau Veritas", "Lloyd's Register of Shipping", etc.

Los ensayos que deben realizarse en aquellos materiales que no posean certificado de calidad, serán los siguientes:

- Límite elástico (UNE 7262)
- Resistencia a la tracción (UNE 7262)
- Alargamiento (UNE 7262)
- Plegado (UNE 7262)
- Análisis químico de composición química, determinando los siguientes elementos: C; Si; Mn; S; y P.

Los aceros A-37b se ensayarán según lo indicado en el punto 2.1

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS		ESPESMET
	REVISIÓN	REV 2.0– 04/07	hoja 4 de 14

Cuando se trate de perfiles tubulares, los ensayos de Resistencia a la tracción, límite elástico y alargamiento, se harán de acuerdo con UNE 7266 para tuberías.

Todos los perfiles y chapas estarán exentos de grietas, rebabas y hoja o sopladuras y las mermas de su sección no serán superiores al 5%.

Todos los perfiles y chapas se suministrarán sin ninguna capa de pintura.

2.2 Fabricación

El Contratista se atenderá estrictamente a lo indicado en los planos: cotas, notas generales, indicaciones, etc.

El corte de las chapas y perfiles podrá realizarse con sierra, disco abrasivo, cizalla u oxicorte.

Cuando se emplee el oxicorte, las superficies de corte estarán exentas de rebabas, estrías y muescas, empleándose para ello la piedra esmeril.

Los biseles o chaflanes para la soldadura se realizarán con las dimensiones y los ángulos indicados en los planos de construcción y dentro de las siguientes tolerancias:

- Hasta 15 mm. $\pm 0,5$ mm.
- De 16 a 50 mm. $\pm 1,0$ mm.
- De 51 a 150 mm. $\pm 2,0$ mm.
- De 151 mm. o mayor $\pm 3,0$ mm.

Las tolerancias en cuanto a dimensiones de los diferentes elementos estructurales, vendrán determinadas en los planos y, en los casos en que no figuren en el Proyecto, estas tolerancias serán las siguientes:

Tolerancias en longitud

La tolerancia en la longitud del elemento estructural vendrá determinada por la siguiente tabla:

- Hasta 1.000 mm. $\pm 2,0$ mm.
- De 1.001 a 3.000 mm. $\pm 3,0$ mm.
- De 3.001 a 6.000 mm. $\pm 4,0$ mm.
- De 6.001 a 10.000 mm. $\pm 5,0$ mm.
- De 10.001 a 15.000 mm. $\pm 6,0$ mm.
- De 15.001 a 25.000 mm. $\pm 8,0$ mm.
- De 25.000 mm. o mayor $\pm 10,0$ mm.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS		ESPESMET
	REVISIÓN	REV 2.0– 04/07	hoja 5 de 14

Tolerancia de la flecha

La tolerancia de la flecha de todo elemento estructural recto de longitud l , será el menor de los dos valores siguientes:

$$l/1500 \text{ ó } 10 \text{ mm.}$$

En los elementos compuestos de varias barras, tales como cerchas, vigas de celosía, etc., la tolerancia se refiere a cada barra, siendo 1 su longitud entre nudos, y a los conjuntos de barras, siendo 1 la longitud entre nudos extremos.

Las operaciones de enderezado y planeado, se realizarán preferentemente en frío mediante prensa o máquina de rodillos.

En los casos en que se haga un enderezado o planeado en caliente, se hará en las siguientes condiciones:

El calentamiento se efectuará en horno, fragua u hornillo, quedando expresamente prohibido el calentamiento con soplete.

Se calentará a una temperatura máxima de 950° C (rojo cereza claro) interrumpiendo la operación de planeado o enderezado cuando la temperatura baje de 700 °C para volver a calentar la pieza a 950 °C.

El enfriamiento se realizará al aire en calma y sin acelerarlo con ningún medio.

Las operaciones de plegado o curvado se realizarán preferentemente en frío.

No se admite que en las piezas aparezcan abolladuras a causa de las compresiones, ni grietas debidas a las tracciones.

Si excepcionalmente se realizan operaciones de plegado o curvado en caliente, se hará bajo las condiciones indicadas en el punto 2.2

El estampado o embutición de chapas, se realizará utilizando utillajes que permitan hacer la operación de una sola vez.

Para los estampados realizados en caliente, habrá que atenerse a las operaciones indicadas en el punto 2.2

En chapas de espesor hasta 9 mm. como máximo y siempre y cuando el radio de curvatura no sea inferior a 50 veces al espesor de la chapa, la embutición podrá realizarse en frío. Para espesores mayores de 9 mm. o cuando el radio de curvatura sea inferior a 50 veces el espesor de la chapa, la embutición habrá de realizarse en caliente.

Los agujeros para tornillos se harán preferentemente en taladro. Se autorizará la operación del punzonado en piezas de acero A-37b y cuyo espesor no sea

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS		ESPESMET
	REVISIÓN	REV 2.0– 04/07	hoja 6 de 14

superior a 15 mm. y en estructuras que no estén sometidas a cargas dinámicas. En todos los demás casos, los agujeros se harán con taladro.

Es competencia exclusiva del Ingeniero determinar a qué tipos de esfuerzos están sometidas las estructuras.

Una vez hechos los taladros, se eliminarán todas las rebabas de los mismos, antes de colocar los tornillos.

En los tornillos ordinarios, los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

En las uniones de fuerza, estos tornillos se colocarán con arandela bajo la tuerca.

En los tornillos calibrados se seguirán las indicaciones dadas en el punto 2.2 y se colocará arandela bajo la cabeza del tornillo y bajo la tuerca.

En todo tipo de tornillos, la parte roscada de la espiga del tornillo sobresaldrá de la tuerca por lo menos en un filete.

En estructuras sometidas a cargas dinámicas y en los tornillos sometidos a tracción en dirección a su eje, las tuercas habrán de quedar bloqueadas por medio de alguna arandela de freno, punto de soldadura, etc.

Las superficies que hayan de estar en contacto con otras y a las cuales no sea accesible ningún agente corrosivo, tales como humedad, aire, etc., no se pintarán. Esto también se hará extensivo a las superficies interiores de compartimientos totalmente estancos a los agentes corrosivos, salvo que expresamente se indique lo contrario.

En los casos en que se exijan superficies mecanizadas, el grado de acabado vendrá indicado en los planos y su verificación se hará con micrómetros y rugosímetros de comparación.

El Ingeniero tendrá libre acceso al taller o lugar donde se fabrique la estructura.

2.3 Homologación de soldadores

Todos los soldadores habrán de ser homologados en base al procedimiento de soldadura aprobado y a la posición o posiciones de soldeo en el transcurso del trabajo, de acuerdo con las normas ASME IX "Welding Qualifications".

Las probetas de homologación de soldadores habrán de pasar los controles de inspección visual y control radiográfico, calificándolos de acuerdo con los criterios expuestos en la norma UNE 14.011.

Todas las probetas y ensayo habrán de hacerse en presencia del Ingeniero.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS		ESPESMET
	REVISIÓN	REV 2.0– 04/07	hoja 7 de 14

Las soldaduras para que sean aceptadas, habrán de tener una calificación mínima de 2, según normas UNE 14.011.

Quedará una constancia escrita y firmada, por ambas partes, de los soldadores homologados.

El soldador no podrá hacer ningún tipo de reparación en su probeta durante el soldeo y tampoco podrá emplear "puentes" o similares para evitar las contracciones de la probeta, si éstos no van a emplearse normalmente en los trabajos de soldadura.

Si un soldador no logra superar las pruebas de calificación, se le dará una nueva oportunidad de repetir la probeta y si ésta volviese a resultar negativa, no podrá volver a repetirla hasta tanto no haya transcurrido un período mínimo de un mes.

Bajo ningún concepto un soldador podrá realizar soldadura alguna hasta que no esté debidamente homologado por el Ingeniero.

Si un soldador homologado desarrolla una calidad de soldadura mala (una media de reparaciones superior al 7%), el Ingeniero se reserva el derecho de mandar retirar de la obra dicho soldador o volver a homologarle.

2.4 Proceso de soldadura

Dados los diversos procedimientos de soldeo que pueden emplearse en la soldadura de estructuras, la práctica recomienda que sea el Contratista el que proponga el procedimiento a seguir, siendo de la exclusiva competencia del Ingeniero el aceptar o rechazar este procedimiento.

Si se cambiase alguna de las variables esenciales (ASME IX, Q-10), el procedimiento de soldadura debe ser homologado de nuevo.

Una vez comenzados los trabajos de soldadura, si la calidad de ésta no es buena (se entiende como calidad de soldadura mala cuando la media de reparaciones supera el 7%), el Ingeniero analizará las causas de tal anomalía y será de su exclusiva competencia el cambiar de procedimiento, si éste fuese el causante de la mala calidad del trabajo.

Quedará una constancia escrita y firmada, por ambas partes, del procedimiento de soldadura a emplear.

La probeta o probetas de ensayo para homologar el procedimiento de soldadura, habrá de pasar las siguientes inspecciones o controles:

- Inspección visual
- Ensayos radiográficos
- Ensayos destructivos

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS		ESPESMET
	REVISIÓN	REV 2.0– 04/07	hoja 8 de 14

Los controles se harán siguiendo el orden indicado y teniendo cada uno de ellos carácter eliminatorio de la prueba

Será el Ingeniero quien decida la bondad o rechazo del procedimiento propuesto, en base a las siguientes normas:

- Inspección visual, UNE 14.011
- Ensayos radiográficos, UNE 14.011
- Ensayos destructivos:
 - . Límite elástico a la tracción, UNE 7.266
 - . Resistencia a la tracción, UNE 7.266
 - . Alargamiento, UNE 7.266

Todas las probetas y ensayos habrán de hacerse en presencia del Ingeniero.

Las soldaduras, para que sean aceptadas, habrán de tener una calificación mínima de 2, según las normas UNE 14.011.

Los ensayos destructivos se realizarán en laboratorios con máquinas de ensayo homologadas por alguna entidad colaboradora de la Administración, tal como "Bureau Veritas", "Lloyd's Register of Shipping", etc.

2.5 Calidad de soldadura

Los puntos dados para el armado de las piezas, deberán eliminarse conforme se avanza con la primera pasada.

El arco solamente se podrá encender sobre la soldadura ya existente, sobre uno de los flacos del chaflán o sobre una chapa prevista para este fin, pero nunca sobre la superficie de las piezas a unir.

Las superficies a soldar deberán estar secas y totalmente desprovistas de aceite, grasa, pintura, óxido, tierra o cualquier elemento extraño que pueda perjudicar a la soldadura.

Las piezas a soldar, cuando se exija penetración completa, deberán estar situadas y fijadas entre sí, de forma tal que la distancia entre los bordes a soldar permita una penetración completa. Esta distancia deberá ser uniforme y no exceder de 5 mm.

Cuando el espesor de las piezas a soldar sea superior a 25 mm., se efectuará un precalentamiento de 100 a 150 °C. El control de la temperatura se realizará por medio de lápices termógenos o de pirómetros. El precalentamiento se podrá efectuar por medio de calentadores a gas, eléctricos de resistencia por inducción, o también por medio de soplete de calentamiento, bien sea de llama oxipropánica u oxiacetilénica.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS		ESPESMET
	REVISIÓN	REV 2.0– 04/07	hoja 9 de 14

La temperatura del precalentamiento se mantendrá en toda la unión durante el tiempo de ejecución de la soldadura.

Los soldadores deberán protegerse contra los agentes atmosféricos de lluvia, nieve y fuertes corrientes de viento.

Si la temperatura ambiente fuese inferior a 0°C, la unión a soldar habrá que calentarla a 50 °C, siguiendo las instrucciones dadas en el punto 2.5

Los electrodos, varillas, flux, etc., no deberán presentar en el momento de su utilización aceite, grasa, herrumbre, pintura, tierra o cualquier otra materia que pueda perjudicar a la soldadura.

Los electrodos revestidos deberán conservarse en ambiente climatizado (estufas, cuartos caldeados, etc.) que garanticen su perfecta conservación. La temperatura de mantenimiento estará comprendida entre 70 °C y 100 °C.

Los electrodos de revestimiento básico, por su especial carácter higroscópico, para su utilización se sacarán de la estufa o del cuarto caldeado donde estén almacenados y se pondrán en estufas portátiles individuales que llevarán los soldadores a pie de tajo y en los cuales se mantendrán la misma temperatura que en el almacén.

En las soldaduras de penetración completa, el desnivel entre las superficies interiores de las piezas a soldar no debe superar 1,5 mm.

La tolerancia de garganta y la longitud (cuando se trate de soldaduras discontinuas) de soldadura, será la misma que la indicada para los biseles en el punto 2.2

La superficie de la soldadura será regular y lo más lisa posible.

Los elementos provisionales que para fijar las piezas, a soldar se puntean en la superficie de éstas, deberán desprenderse de tal forma que no dañe (disminuya la sección de la pieza a soldar) ni quede vestigio alguno del elemento punteado, y si fuese necesario se rellenará con soldadura, empleando la piedra esmeril para dejar la superficie de las piezas a soldar en las mismas condiciones que estaban antes de puntear los elementos de unión.

En los casos de penetración completa el espesor mínimo del cordón de soldadura, en ningún caso será inferior al espesor de las chapas a soldar.

Al finalizar la soldadura, se eliminará la escoria y las posibles proyecciones o salpicaduras de metal.

Todos los defectos (no permitidos en las normas UNE 14.011, calidad 2) que el Ingeniero detecte en la inspección ocular: protuberancias, discontinuidades, salpicaduras, grietas, mordeduras, poros, etc., deberán ser reparados.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS		ESPESMET
	REVISIÓN	REV 2.0– 04/07	hoja 10 de 14

Se prohíbe terminantemente el enfriamiento rápido de las soldaduras, empleando para enfriarlas trapos, arena húmeda, agua, etc.

De la longitud total de metros lineales de soldadura (totalmente terminada) con penetración completa, se radiografiará el 5% de esta longitud en placas de 10 x 24 cm. ó 10 x 40 cm. Este 5% se aplicará solamente a aquellas soldaduras físicamente radiografiables.

La localización de las zonas a radiografiar será de la exclusiva competencia del Ingeniero.

El contratista pintará las marcas correspondientes para identificar plenamente las radiografías en los puntos y zonas que le indique el Ingeniero; siendo aquel el único responsable de la localización y situación de las zonas radiografiadas en casos de reparación o por cualquier otra causa.

La calificación de las radiografías se hará de acuerdo con las normas UNE 14.011 y para que sean aceptadas habrán de tener una calificación mínima de 2, siendo el Ingeniero quién decidirá la calificación en los casos de duda.

Por cada placa calificada rechazable se realizarán 2 nuevas placas (una a cada lado de la rechazada) en costuras realizadas por el mismo soldador; si surgiesen nuevas reparaciones se seguiría aplicando el mismo sistema hasta que no hubiese ninguna reparación. En caso de no haber posibilidad de hacer nuevas placas a los lados de una radiografía rechazada, o al mismo soldador, el criterio a emplear sería el mismo, sólo que las nuevas placas se harían en otra zona o a otro soldador y de acuerdo con el criterio del Ingeniero.

Las películas para el radiografiado serán del tipo D-7, de AGFA-GEVAERT o similar.

Los penetrámetros serán de acuerdo con la norma DIN IQI 54.109.

La identificación a poner en las radiografías la fijará el Ingeniero.

La sensibilidad de la película será tal que permita apreciar defectos superiores al 2% del espesor de la pared, empleando para ello los penetrámetros adecuados (en todas y en cada una de las radiografías) de acuerdo con el punto 2.5

Las radiografías estarán libres de defectos mecánicos, químicos, o de proceso, que puedan interferir con una interpretación adecuada de la radiografía, tales como: rayas, marcas de agua, manchas de productos químicos, raspaduras, defectos del film, suciedad, zonas veladas, etc.

La densidad radiográfica estará comprendida entre 1,8 a 2,5.

En casos de defectos localizados dentro de la placa y a una distancia máxima de los extremos de la misma, de 2 cm., el Ingeniero podrá exigir sin cargo alguno una

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS		ESPESMET
	REVISIÓN	REV 2.0– 04/07	hoja 11 de 14

o dos radiografías (según el defecto esté en uno o en los dos extremos) a continuación de la examinada y solapada con ésta 5 cm.

La fuente radioactiva se colocará de forma que el eje principal de la radiación sea perpendicular al centro de la película.

Solamente se autorizará la técnica de hacer radiografías "proyectadas en elipse", en tubos de diámetro menor de 4" y en aquellos otros casos que el Ingeniero lo estime oportuno.

3. MONTAJE EN OBRA

3.1 Materiales

Es válido en obra todo lo indicado en el capítulo 2.1 de esta especificación.

3.2 Fabricación y montaje

Es válido todo lo indicado en el capítulo 2. FABRICACION EN TALLER, con la adición de los siguientes puntos:

El transporte, carga, descarga, almacenamiento, manipulación y montaje de todos los elementos constructivos de la obra y de todos aquellos necesarios para realizar ésta, serán por cuenta del Contratista.

Se corregirán todos los defectos, tales como abolladuras, combas, etc., que se hayan producido durante el proceso de fabricación o en el transporte.

En caso necesario se protegerán los cables, cadenas o ganchos utilizados en el izado de las piezas con el fin de no dañar la pintura y, si a pesar de ello ésta sufriese desperfectos, la reparación se hará con cargo al Contratista.

Los montajes se harán con precisión y verticalidad apropiadas, la tolerancia en el desplome de un pilar de estructura de altura h entre pisos, medido horizontalmente entre dos pisos será el menor de los valores siguientes:

$$h/1000 \text{ ó } 25 \text{ mm.}$$

En caso necesario de tener que arriostrar provisionalmente una estructura hasta que esté finalizado el montaje, se hará por cuenta del Contratista.

Cuando durante el montaje el Contratista cargue las estructuras con acopios de materiales, equipos u otras cargas no previstas en el proyecto, deberá tomar (con coste a su cargo) las medidas que le dicte el Ingeniero, para asegurar que las estructuras resisten las tensiones originadas por estas cargas.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS		ESPESMET
	REVISIÓN	REV 2.0– 04/07	hoja 12 de 14

a) La tolerancia de las dimensiones fundamentales del conjunto montado será la suma de las tolerancias de los elementos estructurales según el apartado 2.2 de FABRICACION, pero sin sobrepasar los ± 15 mm.

b) La tolerancia en la flecha de todo elemento estructural recto, de longitud l, será el menor de los dos valores siguientes:

$$l/1500 \text{ ó } 10 \text{ mm.}$$

En los elementos compuestos de varias barras como: cerchas, vigas de celosía, etc., la tolerancia se refiere a cada barra, siendo l su longitud entre nudos extremos.

c) Se admitirá un error máximo de ± 1 mm. en la cota de altura de la placa de asiento con la figurada en los planos. Asimismo se admitirá una desviación máxima de ± 2 mm. en la situación en planta de las placas en los planos.

d) El replanteo de la obra será responsabilidad del Contratista y el Ingeniero le facilitará suficientes puntos de referencia para efectuar dicho replanteo. El Contratista protegerá los puntos de referencia que el Ingeniero le dé, para que en cualquier momento éste pueda comprobar el replanteo.

e) Si la obra civil sobre la cual ha de montarse la obra metálica no concuerda en nivel o en posición, o en ninguno de los dos, con lo indicado en los planos, será responsabilidad del Contratista informar al Ingeniero de ello, antes de iniciar los trabajos de montaje, no admitiéndose ninguna reclamación de tipo económico si el Contratista detecta errores en las cotas de obra civil una vez comenzados los trabajos de montaje, y esto le acarrea gastos de desmontaje, reparaciones, modificaciones, montajes, etc.

f) Si el Contratista verifica que las cotas de nivel y de posición de la obra civil, concuerdan con las respectivas cotas indicadas en los planos y posteriormente una vez comenzado o terminado el montaje alguna o todas las cotas varían por cualquier causa no imputable al Contratista, tal como asiento diferencial de alguna o de todas las bases, los gastos y perjuicios que originen estas anomalías no serán por cuenta del Contratista.

g) Será responsabilidad del Contratista el reparar a su cargo todos los daños que sufran los materiales (daños en la pintura, en chapas, perfiles, etc.) que estén bajo su control y responsabilidad. Las reparaciones de estos daños se harán de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero.

h) Se admitirá una desviación máxima del 0,2% de los ángulos indicados en los planos.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS		ESPESMET
	REVISIÓN	REV 2.0– 04/07	hoja 13 de 14

i) El suministro y colocación de los suplementos o calzos en los pilares con placas de asiento será con cargo al Contratista, quién dejará los pilares correctamente nivelados y alineados para que él mismo efectúe el relleno con el mortero de nivelación.

j) Está terminantemente prohibido el uso de cuñas como calzos de nivelación.

k) Los calzos o suplementos de nivelación serán de acero al carbono y serán completamente planos.

l) Si al montar los pilares con placas de asiento, los agujeros para los tornillos de amarre de las mismas estuviesen corridos, se permitirá el agrandado o escariado de estos taladros hasta un máximo de 2 mm., siendo con cargo al Contratista el costo de esta operación.

m) Caso de que el Ingeniero lo exigiese por el peligro de una maniobra, el Contratista deberá presentar los cálculos relativos a la maniobra a realizar, especificando claramente pesos a izar, grúas que se van a utilizar, cables o estrobos, grilletes, etc. Si el Ingeniero estima que la maniobra es peligrosa, puede rechazarla y exigir que se estudie otra maniobra que ofrezca más seguridad.

n) El mortero de nivelación, salvo que se especifique lo contrario, será responsabilidad del Contratista el colocarlo y se hará de acuerdo con las siguientes instrucciones:

- Como norma general el espesor del mortero tendrá un mínimo de 13 mm. y un máximo de 50 mm.

- La superficie donde se aplique el mortero de nivelación será áspera o rugosa pero limpia, es decir, sin partículas sueltas.

- Antes de verter el mortero de nivelación o "grout", se humedecerá la superficie pero sin dejar agua estancada en la fundación o en los orificios de los pernos de anclaje.

- El mortero de nivelación estará compuesto por una parte de cemento y una parte de arena fina o por una parte de cemento y dos partes de arena de partículas agudas y su resistencia característica será como mínimo igual a la de la base de sustracción del pilar.

- Los pernos de anclaje no se apretarán hasta pasadas por lo menos 48 horas de la aplicación del mortero.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS		ESPESMET
	REVISIÓN	REV 2.0– 04/07	hoja 14 de 14

4. CRITERIOS DE MEDICION

- a) Las mediciones se harán sobre plano y se determinarán los kilogramos de acuerdo con los pesos unitarios indicados en los prontuarios y catálogos de los suministradores de acero.
- b) No se admitirá ningún incremento al peso determinado de acuerdo con el punto 3.a, en concepto de exceso de laminación, despuntes, soldadura, pletinas adicionales que se hayan empleado para facilitar la fabricación o el montaje. etc.
- c) En las estructuras atornilladas, no se admitirá ningún incremento al peso determinado según el punto 3.a, en concepto de tornillería, no pudiéndose por el mismo concepto disminuir el peso teniendo en cuenta los agujeros de los tornillos.
- d) No se admitirá ningún incremento al peso determinado el punto 3.a, en concepto de calzos o suplementos para las placas de asiento.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 1 de 16

ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES

SUMARIO:

Documento que comprende todos los trabajos, materiales y ensayos a realizar en la ejecución y colocación de hormigones, de las distintas unidades de obra.

DOCUMENTO	ESPHOR
REVISIÓN	REV 3.0
REALIZADO	M.C
FECHA	JULIO 2023

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 2 de 16

ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. ACERO PARA ARMADURAS**
- 3. ENCOFRADOS Y CIMBAS**
- 4. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES**
- 5. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES**
- 6. CEMENTOS**
- 7. ADITIVOS**
- 8. HORMIGONES HIDRÁULICOS**
- 9. CRITERIOS DE MEDICIÓN**

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 3 de 16

1. INTRODUCCIÓN

En esta especificación se encuentran comprendidos todos los trabajos, materiales y ensayos a realizar en la ejecución y colocación de todos los hormigones que figuran en las distintas unidades de obra.

Se define como hormigones hidráulicos las mezclas de cemento, agua, áridos finos, áridos gruesos y eventualmente productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Los materiales a utilizar serán los definidos en los apartados siguientes y cumplirán las prescripciones que para ellos se definen en estas especificaciones.

Además de la presente especificación, serán aplicables las siguientes normas:

RC-75	“Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos”.
CE	“Código Estructural”.
INTA	“Normas del Instituto de Técnica Aeroespacial Esteban Terradas”.
UNE	“Normas del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo”.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 4 de 16

2. ACEROS PARA ARMADURAS

Las armaduras para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por barras corrugadas o mallas electrosoldadas, según lo indicado en los planos, y cumplirán lo establecido en artículo 35 del CE y comentarios al mismo.

Sus diámetros y calidades vienen expresados en los Planos, entendiéndose que cuando se omita esto último, serán del tipo B-500-S.

El nivel de control de calidad será normal o intenso, según se especifica en los Planos y a estos efectos se cumplirá lo especificado en el CE (art 35).

La ejecución cumplirá las condiciones de doblado y de colocación de las armaduras del artículo 35 del CE.

Asimismo se cumplirán las condiciones de anclaje y empalme de las armaduras de acuerdo con lo que establece el artículo 35 del (CE).

Los recubrimientos especificados se conseguirán mediante separadores de hormigón del espesor adecuado.

En todo caso la Dirección de la Obra se reserva la potestad de interpretación de cualquier variación o sugerencia para su aceptación o rechazo.

Las armaduras se medirán y abonarán por kilogramos (Kg) colocados en obra, deducidos de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los planos.

No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia, errores u otras causas, ejecute el Contratista.

Tampoco será de abono ningún porcentaje en concepto de recortes, patillas, doblados, solapes, ganchos, separadores, soportes, alambre de atado, etc. que no se encuentre acotado en los planos.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 5 de 16

3. ENCOFRADOS Y CIMBRAS

La madera a utilizar cumplirá las condiciones del Pliego PG-3 en su artículo 286 y se cumplirán también las condiciones para cimbras, encofrados y moldes del CE.

Los encofrados para hormigones vistos deberán ser de paneles con armazón metálico y el elemento en contacto con el hormigón será tablero fenólico nuevo. El número máximo de puestas para cada tablero fenólico se limita a dieciséis (16).

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización de la Dirección de Obra.

La ejecución de encofrados cumplirá rigurosamente las condiciones del artículo 48.3 del CE, y el artículo 680 del PG3-75.

Se pondrá especial atención en el sellado de los encofrados en su parte inferior para evitar las pérdidas de material que provocan la aparición de coqueras.

El Contratista deberá presentar a la Dirección de la Obra los encofrados que tenga previstos utilizar, para su aprobación.

Se abonarán por metros cuadrados de hormigón realmente encofrado, de acuerdo con lo prescrito en los Planos o en las órdenes escritas de la Dirección de la Obra.

El precio unitario incluye tanto la amortización del material de encofrado, como el material auxiliar y cuantas construcciones auxiliares de ejecución o apeo sea necesario efectuar para una correcta y segura ejecución del encofrado.

También se incluye en dicho precio el correspondiente desencofrado y producto desencofrante.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 6 de 16

4. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES

El agua a utilizar será sancionada como aceptable por la práctica y deberá cumplir las condiciones del artículo 33.1 del CE.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización en los hormigones, las limitaciones relativas a las sustancias disueltas podrán hacerse aún más severas a juicio de la Dirección de la Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

En todo caso se prohíbe el agua de mar para el curado del hormigón, requiriendo su utilización para el amasado de morteros y hormigones no armados la autorización previa de la Dirección de la Obra.

Para el control de calidad se cumplirá lo indicado en el capítulo 14 de Código Estructural.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 7 de 16

5. ARIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Los áridos empleados deberán garantizar la adecuada resistencia y durabilidad de morteros y hormigones.

Para morteros se emplearán áridos finos o arenas que es la fracción del árido que pasa por un tamiz de cinco (5) milímetros de luz de malla, y para hormigones se emplearán áridos finos (arenas) y áridos gruesos (gravas), atendiendo siempre a las limitaciones de tamaño especificadas para el hormigón.

Los áridos deberán cumplir las condiciones del artículo 30 del CE en todos sus apartados, incluida la comprobación de la pérdida de peso al ensayo de cinco ciclos según la norma UNE 7136, y la Dirección de la Obra se reserva el derecho a exigir todos los controles y ensayos previos a que haya lugar, tal como especifica el artículo 33 del CE.

El tamaño máximo del árido no será superior a 40 mm. El árido grueso estará formado por al menos tres tamaños diferentes: 5-12 mm, 12-25 mm y 25-40 mm.

El contenido máximo de partículas silíceas en el árido fino será del 30% en viales de acceso y del 20% en el resto de las superficies.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 8 de 16

6. CEMENTOS

El cemento a utilizar será el CEM I y cumplirá las condiciones correspondientes del Pliego RC-97 y las condiciones de suministro y almacenamiento del artículo 28 del CE.

Se pondrá especial atención para evitar la desecación durante el endurecimiento.

En las zonas donde se prevean ambientes agresivos (efectos del agua de mar, etc), o en aquellas en donde se presenten determinadas características particulares, la Dirección de la Obra podrá exigir la utilización de cementos especiales sin que el Contratista tenga derecho a ningún tipo de reclamación por este hecho.

El control de calidad se realizará de conformidad con lo especificado en el CE y el artículo 6º del Pliego RC-97.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 9 de 16

7. ADITIVOS

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de la Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

En todo caso, el Contratista propondrá por escrito a la Dirección de la Obra el aditivo que piensa utilizar, indicando nombre del fabricante, tipo, características y resultados que espera obtener.

El aireante será de características tales que las burbujas de aire ocluido tengan un diámetro correspondiente entre 10 y 200 mm y se encuentren repartidas en el hormigón. Su dosificación será del 40%. Si se emplearan superplastificantes para mejorar las resistencias alcanzadas se limitará su dosis a 0,4 kg/m³.

La autorización para su utilización será facultativa de la Dirección de Obra, pero dicha conformidad en ningún caso dará derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por dicho concepto, ni le eximirá de responsabilidad por defectos o fallos observados con posterioridad a su uso, por lo que será de su exclusiva cuenta y riesgo la corrección de los defectos o, en su caso, la demolición, eliminación y reposición de la parte de obra afectada.

Se estará, además, a lo dispuesto en los apartados 281, 282, 283, 284 y 285 del PG3-75.

En principio y salvo que existan causas muy justificadas, no se autorizará el empleo de aditivos. Si existieran dichas causas, que deberán ser aceptadas por la Dirección de la Obra, sólo se podrán utilizar aditivos de marcas de reconocida solvencia que se hayan utilizado durante más de diez años.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 10 de 16

8. HORMIGONES HIDRÁULICOS

En esta obra se utilizarán los hormigones definidos por su resistencia característica a compresión en los demás documentos de este Proyecto. Siendo ésta nunca inferior a doscientos cincuenta (250) Kg/cm².

La compactación del hormigón se efectuará por vibración por lo que su docilidad será seca o seco-plástica (cono 0 a 4) y el tamaño máximo del árido se adaptará a la disposición de armaduras y al acabado requerido.

Su docilidad se adaptará al sistema de puesta en obra y compactación (seco y seco-plástica para el hormigón vibrado) y el tamaño máximo del árido se adaptará a la disposición de armaduras y al acabado requerido (con preferencia el tamaño máximo será de cuarenta (40) milímetros o superior).

Su consistencia será plástica y el tamaño máximo del árido se adaptará a la disposición de armaduras y al acabado requerido.

Se deberán cumplir las condiciones del artículo 31 del CE.

Para el estudio de la dosificación de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de la Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Para ello deberán cumplirse las especificaciones del CE, así como sus comentarios.

Para el control de calidad se seguirá lo dispuesto en los capítulos 12, 13 y 14 del Código Estructural.

Se realizará para cada tipo de hormigón un control estadístico a nivel normal o bien según el nivel indicado en los planos. La frecuencia y número de amasadas sobre las que se realizará el control se fijará por la Dirección de la Obra, que deberá autorizar el Laboratorio en el que se realice la rotura de probetas.

Las probetas que se utilizarán para controlar la resistencia del hormigón serán cilíndricas, de quince (15) centímetros de diámetro y treinta (30) centímetros de altura, y se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Los ensayos de información del hormigón se realizarán cuando la Dirección de la Obra juzgue necesario y según lo dispuesto en el CE.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 11 de 16

En la dosificación fabricación, transporte, puesta en obra, compactación, curado y control de hormigones, se cumplirán las prescripciones del CE.

Dosificación y fabricación del hormigón.- En la fabricación de los hormigones se cumplirán, además de las prescripciones generales del CE las siguientes:

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón, habrán de someterse a la aprobación de la Dirección de la obra, que comprobará su correcto funcionamiento antes de su puesta en marcha y cuando lo estime oportuno durante las obras.

El Contratista propondrá a la Dirección de la obra, mediante ensayos previos, dosificaciones tipo para cada calidad de hormigón, dosificaciones que no podrán ser alteradas sin autorización. Cada vez que se cambie la procedencia de alguno de los materiales, deberá estudiarse una nueva dosificación.

En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de diez (10) milímetros.

Las dosificaciones que se den en algunos documentos, como los cuadros de precios, solo son a título orientativo y de composición de precios.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

Excepto para el hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasado no deberá ser superior a cuarenta (40) grados centígrados. Tanto el árido fino como el grueso y el cemento, se pesarán por separado y al fijar la cantidad de agua que deba añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino y eventualmente el resto de los áridos.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado en una parte de la cantidad de agua requerida por la masa, completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco (5) segundos ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en el que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

El periodo de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa sin disgregación.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera, se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, árido o agua.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 12 de 16

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta (30) minutos se limpiará perfectamente antes de verter materiales en ella.

Transporte del hormigón.- El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que acepte la Dirección de la Obra y que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Las características de las masas varían del principio al final de cada descarga de la hormigonera. Por ello, para conseguir una mayor uniformidad no deberá ser transportada una misma amasada en camiones o compartimentos diferentes.

Se aconseja limpiar el equipo empleado para el transporte después de cada recorrido. Para facilitar esta limpieza será conveniente que los recipientes utilizados sean metálicos y de esquinas redondas.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación normal, su transporte a obra se realizará empleando camiones provistos de agitadores.

Se utilizarán camiones con tambores giratorios o camiones provistos de paletas, cuya velocidad de agitación estará comprendida entre dos (2) y seis (6) revoluciones por minuto; el volumen transportado no será superior al ochenta (80) por cien del fijado por el fabricante del equipo y en cualquier caso, serán capaces de efectuar el transporte y la descarga de la mezcla en obra sin segregación de los elementos que constituyen el hormigón.

El periodo de tiempo comprendido entre la carga del mezclador y la descarga del hormigón en obra será inferior a una (1) hora y durante todo el periodo de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación. Este periodo de tiempo deberá reducirse, si la temperatura es elevada o si existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón.

Cuando se utilicen centrales para dosificar en seco las masas y éstas hayan de ser después transportadas hasta la hormigonera, dicho transporte se realizará en vehículos provistos de varios compartimentos independientes, uno (1) por masa, o bien dos (2) por masa, uno para los áridos y otro para el cemento.

En estos casos se pondrá especial cuidado para evitar que, durante el recorrido, puedan producirse pérdidas de polvo de cemento. Para ello, cuando los áridos y el cemento vayan juntos a un mismo compartimento, al llenar éste se verterá primero una parte de árido, luego el cemento y finalmente, el resto del árido. Si el cemento se transporta aislado deberá cubrirse adecuadamente.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 13 de 16

En todo caso, se estará a lo dispuesto en el artículo 610.7 del PG-3/75 y en el artículo correspondiente

Puesta en obra del hormigón.- Como normal general, no deberá transcurrir más de una (1) hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y su compactación. La Dirección de la Obra podrá modificar este plazo si se emplean cementos o aditivos especiales.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro cincuenta (1,50) centímetros, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de un (1) metro dentro de los encofrados.

Se podrá autorizar la colocación neumática del hormigón, siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres (3) metros del punto de aplicación; que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto (1/5) de metro cúbico; que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente a las armaduras.

Para el vertido del hormigón bajo el agua y para evitar su segregación, el hormigón se colocará cuidadosamente en una masa compacta y en su posición final, mediante bombeo o por otros medios aprobados por la Dirección de la Obra, y no deberá removerse después de haber sido depositado. Se tendrá especial cuidado en mantener el agua quieta en el lugar del hormigonado, evitando toda clase de corrientes que puedan producir el deslavado de la mezcla.

En todo caso, se estará a lo dispuesto en el artículo 610.8 del PG3-75 y en el artículo 52.1 del CE.

Compactación del hormigón.- Se pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los medios a emplear, que serán previamente aprobados por ésta. No se permitirá la compactación por apisonado.

Se comprobará la existencia de suficiente número de vibradores de repuesto para que en ningún momento se interrumpa la vibración de la masa.

En general, la compactación de hormigones se ajustará a lo prescrito en el artículo 610.9 del PG-3/75 y en el artículo 52.2 del CE.

Desencofrado.- Los encofrados en general se quitarán lo antes posible previa consulta a la Dirección de la Obra para proceder sin retraso al curado del hormigón.

En tiempo frío no se quitarán los encofrados, mientras el hormigón esté todavía caliente, para evitar su cuarteamiento.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 14 de 16

Los plazos límites de desencofrado se fijarán en cada caso, teniendo en cuenta los esfuerzos a que haya de quedar sometido el hormigón, por efectos del descimbramiento y su curva de endurecimiento, las condiciones meteorológicas a que haya estado sometido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura o de los demás métodos de ensayo de información previstos.

Las fisuras o grietas que puedan aparecer, no se taparán sin antes tomar registro de ellas, con indicación de su longitud, dirección de abertura y lugar en que se hayan presentado, para determinar su causa, los peligros que puedan representar y las preocupaciones especiales que puedan exigir.

Curado del hormigón.- Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas que se prolongarán durante siete (7) días, debiendo aumentarse éste plazo a juicio de la Dirección de la Obra en tiempo seco o caluroso y, en todo caso, hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo el setenta (70) por cien de su resistencia de Proyecto.

Queda prescrita el agua de mar para el curado del hormigón.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías que se estimen necesarias y con la previa aprobación de la Dirección de la Obra.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 610.12 del PG-3/775 y en el artículo 53.2 del CE.

Aspecto del hormigón.- La dosificación, fabricación, puesta en obra, compactación y curado del hormigón, serán los adecuados para que presente un aspecto exterior agradable, exento de coqueras, lavados, manchas, etc, y sin diferencias con la superficie teórica superiores a un (1) centímetro, todo ello sin necesidad de un repaso con mortero superior.

En particular se tendrá cuidado en adoptar las medidas necesarias tendentes a evitar la aparición de machas o tonalidades superficiales.

Se pondrá especial atención en hormigones vistos en lograr un aspecto exterior agradable y estético.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
	REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 15 de 16

Control de calidad.- El tipo de control de hormigón se realizará según lo especificado en los Planos.

La resistencia característica de los hormigones a utilizar será 250 kg/cm².

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá como sigue:

- a) Si $F_{est} > 0,9 F_{ck}$, la obra se aceptará reduciéndose el abono de la unidad en porcentaje doble de la reducción de la resistencia.
- b) Si $F_{est} < 0,9 F_{ck}$, se procederá a realizar, a costa del Contratista, los ensayos de información previstos en el artículo 57.3.1 del CE a juicio de la Dirección de la Obra y, en su caso, a demoler o reconstruir las partes correspondientes a cargo del Contratista, o a reforzarlas, igualmente a cargo del Contratista, según decida la Dirección de la Obra.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, podrá la Dirección de la Obra ordenar las pruebas de carga antes de decidir la demolición o aceptación, siempre a costa del Contratista.

Cualquier reparación del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación, quedará a juicio de la Dirección de Obra la penalización por la disminución de resistencia del hormigón en la misma proporción que el apartado a).

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m³), de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos. Se abonarán mediante aplicación del precio ofertado por la empresa adjudicataria. Se descontarán las sanciones impuestas por insuficiente resistencia del hormigón.

Los precios incluirán el suministro de los materiales, mano de obra, fabricación, transporte, puesta en obra, vibrado, curado, encofrado, desencofrado, nivelación, incluso bombeo, de acuerdo con las condiciones del presente Pliego, ejecución de juntas constructivas y todas aquellas operaciones que sean necesarias para dejar la unidad completamente terminada.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas, o que presenten defectos.

El precio ofertado por la empresa adjudicataria será inmutable cualquiera que sea la dosificación que sea necesaria emplear en la obra para lograr las características exigidas al tipo de hormigón de que se trate.

Los aditivos que sea necesario emplear se consideran incluidos en el precio.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES		ESPHOR
REVISIÓN	REV 3.0– 07/23	hoja 16 de 16	

9. CRITERIOS DE MEDICIÓN

En general se medirán las unidades sobre plano proyectadas, salvo que la ejecución de la obra hubiera dado lugar variaciones en las dimensiones inicialmente proyectadas, en cuyo caso se medirán sobre obra.

El hormigón colocado en obra se medirá por metro cúbico y deducido de los planos de construcción.

Los encofrados se medirán por metro cuadrado y deducidos de los planos de construcción, por las superficies del hormigón que han de contener.

El acero para armaduras se medirá por kilogramos de acero colocado en obra y deducido de los planos de construcción.

Las juntas de dilatación se medirán por metro lineal deducidas de los planos de construcción.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 1 de 28

CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES

SUMARIO:

Documento que establece las condiciones generales que rigen los trabajos de construcción y/o montaje en obra, y completa la orden de compra.

DOCUMENTO	CGCM
REVISIÓN	REV 1.0
REALIZADO	S.R.
FECHA	JULIO-2006

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 2 de 28

CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES

ÍNDICE

1. GENERAL

- 1.1 Denominaciones
- 1.2 Representantes
- 1.3 Lugar de trabajo
- 1.4 Comprobación por parte del contratista
- 1.5 Subcontratistas
- 1.6 Permisos, leyes y reglamentos
- 1.7 Pacto de secreto
- 1.8 Hallazgos

2. PRECIOS, VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS Y CERTIFICACIONES

- 2.1 Precios
- 2.2 Obras suplementarias
- 2.3 Trabajos urgentes
- 2.4 Constatación de los trabajos
- 2.5 Certificaciones
- 2.6 Pagos
- 2.7 Revisión de precios

3. PLAZOS Y PENALIDADES

- 3.1 Programa de las obras
- 3.2 Plazo de ejecución
- 3.3 Prórroga del plazo de ejecución
- 3.4 Progreso de las obras
- 3.5 Atrasos del contratista
- 3.6 Penalidades por retraso

4. DESARROLLO DE LA OBRA

- 4.1 Seguridad, vigilancia, transportes
- 4.2 Prestaciones del contratista
- 4.3 Organización de la obra
- 4.4 Negligencias, obras defectuosas

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 3 de 28

5. RESPONSABILIDADES Y GARANTÍAS

- 5.1 Responsabilidades del contratista**
- 5.2 Compromiso de fiel cumplimiento**
- 5.3 Garantías**

6. RESCINSIÓN DEL CONTRATO

- 6.1 Rescisión del contrato por prestación deficiente del contratista**
- 6.2 Resolución unilateral del contrato**

7. INDENIZACIÓN - RECLAMACIONES

8. SEGUROS DE CONSTRUCCIÓN Y DE OTROS RIESGOS

9. ARBITRAJE

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 4 de 28

1. GENERAL

La presente especificación General de Construcción tiene por objeto completar el CONTRATO (u Orden de Compra) de montaje o construcción.

Estas prescripciones son de aplicación en siguientes casos:

- Para los suministradores de equipos o materiales, cuando las órdenes de compra prevén la realización de prestaciones de montaje o construcción en obra.
- Para los CONTRATISTAS de los TRABAJOS a ejecutar en su mayor parte en la obra.

Este documento se completa con la Lista de Precios (LP), Especificaciones y Documentos técnicos incluidos en la requisición correspondiente. El ofertante seleccionado prestará a la PROPIEDAD los servicios especificados o razonablemente implicados en el CONTRATO y documentos anexos de acuerdo con los términos y condiciones contenidas en el mismo, a título de CONTRATISTA independiente.

1.1 Denominaciones

Las denominaciones que intervienen en esta ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN quedan definidas en la forma siguiente:

- CONTRATISTA: Designa a la Sociedad contratada en orden a la Dirección y ejecución de los TRABAJOS.
- CONTRATO: Designa al documento del Contrato u Orden de Compra o Pedido y a los distintos documentos contractuales.
- DIRECCION DE OBRA (en el texto D de O): Designa al equipo encargado de gestionar, coordinar y controlar los TRABAJOS de los CONTRATISTAS.
- OBRA / LUGAR DE LOS TRABAJOS: Designa el emplazamiento o lugar donde se realizan las construcciones o montajes así como el de las instalaciones.
- PROPIEDAD: En el resto de los casos el término PROPIEDAD designa la Sociedad para la cual se ejecutan los TRABAJOS, incluyendo a sus empleados o representantes formalmente autorizados.
- PROYECTO: Designa el conjunto de documentos técnicos referenciados en la requisición correspondiente, que determinan las características de los TRABAJOS.
- SUMINISTROS: Designa a la vez el conjunto de materiales, TRABAJOS y servicios necesarios para la realización de los TRABAJOS.
- TRABAJOS: Designa el conjunto de actividades a desarrollar por el CONTRATISTA necesarias a la ejecución de la construcción o montaje objeto del presente CONTRATO o pedido.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 5 de 28

1.2 Representantes

El CONTRATISTA estará debida y suficientemente representado en el LUGAR DE LOS TRABAJOS por Técnico con capacidad suficiente, al objeto de que pueda adoptar las decisiones que le corresponden en virtud de las obligaciones por él asumidas en el CONTRATO. Antes de comenzar la realización de los TRABAJOS el CONTRATISTA designará a su representante a estos efectos, ante la PROPIEDAD. La designación del representante del CONTRATISTA, así como la del personal facultativo (cuando así se expícite en el CONTRATO) responsable de la ejecución de la obra contratada, requieren la aprobación de la PROPIEDAD, quien por motivo fundado podrá exigir del CONTRATISTA la sustitución de su representante y la de cualquier facultativo responsable.

No obstante la responsabilidad del D de O (si así viene explicitado en el CONTRATO u orden de compra), en lo concerniente a la dirección técnica de los TRABAJOS constructivos, en absoluto quedará obstaculizado el ejercicio de los derechos que la PROPIEDAD se reserva en orden a la inspección de la ejecución de los TRABAJOS así como a su rechazo en el caso de que aquella no se ajustara a lo indicado en el PROYECTO y además documentos del CONTRATO u Orden de Compra. A tal fin, el CONTRATISTA deberá facilitar a la PROPIEDAD y a la D de O el libre acceso a la documentación relacionado con los TRABAJOS contratados así como a los distintos talleres y lugares o instalaciones donde se realicen o desarrollen TRABAJOS objeto de este CONTRATO.

La PROPIEDAD nombrará a la D de O, quién se encargará de la coordinación general y control de los TRABAJOS. En este sentido, siendo parte de su específica misión la de informar y asesorar a la PROPIEDAD sobre la calidad y marcha de los TRABAJOS, así como de cuantas incidencias pudieran producirse durante su desarrollo, su necesaria intervención exonerará al CONTRATISTA de sus propias responsabilidades frente a la PROPIEDAD derivadas de la ejecución de este CONTRATO.

1.3 Lugar del Trabajo

Los TRABAJOS se desarrollarán en los terrenos y otros lugares facilitados por la PROPIEDAD a tal fin. El emplazamiento de la OBRA y sus límites serán indicados sobre los planos del PROYECTO. El CONTRATISTA deberá conocer las condiciones del lugar, accesorios, etc. Así mismo debe conocer la disposición de la obra, zonas de stock y prefabricación, la implantación reservada para sus instalaciones, puntos de agua, electricidad, alcantarillado, condiciones climatológicas y otras características inherentes a la estación del LUGAR DE LOS TRABAJOS.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 6 de 28

1.4 Comprobación por parte del CONTRATISTA

Se considerará, a todos los efectos, que el CONTRATISTA ha comprobado el lugar de construcción y los Planos, Especificaciones y Listas antes de someter su oferta y que ha quedado satisfecho en lo que se refiere a las condiciones en que habrá de ejecutar el TRABAJO, índole y naturaleza del mismo, niveles definitivos y cualquier otra condición que, en uno u otro modo, puedan influir en el mismo. EL CONTRATISTA, en su visita al lugar de construcción, deberá conocer los reglamentos, disposiciones laborales locales y condiciones vigentes, condiciones locales de transporte del personal, y otras. No se admitirá ninguna reclamación por parte del CONTRATISTA derivada por la falta de conocimiento relativo a LUGARES DE LOS TRABAJOS.

1.5 Subcontratista

El CONTRATISTA no subcontratará la totalidad o parte del TRABAJO, ni se asociará con terceros para la ejecución del mismo, sin la aprobación por escrito del D de O, previa notificación. Esta aprobación no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad ni de sus obligaciones derivadas del CONTRATO, EL CONTRATISTA será plenamente responsable de cualquier fallo o negligencia por parte de sus subcontratistas.

1.6 Permisos, Leyes y Reglamentos

El CONTRATISTA cumplirá con todas las Leyes, disposiciones, ordenanzas y reglamentos gubernamentales, provinciales o municipales vigentes en el lugar de la construcción. El CONTRATISTA deberá obtener los permisos y licencias que le sean exigidos por la ley para realizar el TRABAJO, excepto los suministrados por la PROPIEDAD.

1.7 Pacto de secreto

El CONTRATISTA no utilizará informe alguno y mantendrá como confidencial toda la información que la PROPIEDAD se vea obligada a facilitarle para la ejecución de los TRABAJOS, siendo totalmente responsable de los daños y perjuicios que a la PROPIEDAD se le siguieran como consecuencia del quebrantamiento de esta norma que el CONTRATISTA asume.

El CONTRATISTA no podrá obtener y difundir fotografías de las instalaciones, ni hacer publicidad sin el previo consentimiento por escrito de la PROPIEDAD.

1.8 Hallazgos

La PROPIEDAD se reserva la posesión de todo objeto, materia o energía hallada en el LUGAR DE LOS TRABAJOS y su subsuelo, sin perjuicio de los derechos que correspondan al Estado o a terceros. El CONTRATISTA pondrá de inmediato en conocimiento de la D de O la aparición de cualquier hallazgo.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 7 de 28

2. PRECIOS, VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS Y CERTIFICACIONES

2.1 Precios

No se emprenderá ningún trabajo que implique para el CONTRATISTA el pago de un suplemento por trabajar en horas extraordinarias sin la aprobación previa por escrito de D de O. No se abonará ningún recargo por trabajo efectuado en horas extraordinarias, si éste no ha sido solicitado por escrito por el D de O.

2.2 Obras suplementarias

El CONTRATISTA se compromete a realizar cuantas obras suplementarias o cambios en el TRABAJO le sean solicitados por el D de O . Los TRABAJOS suplementarios que ejecutarán en el plazo y fecha indicados por la D de O. El CONTRATISTA no iniciará ninguna Obra Suplementaria sin la previa autorización por escrito del D de O. Esta autorización se dará por medio de una Orden de Trabajo (O.T.) que definirá al alcance y sistema de pago de la obra a realizar y la modificación del plazo de realización, si hubiera lugar. Se entregarán dos copias de este documento al CONTRATISTA, quién adjuntará una de ellas a la certificación de dicha obra.

El CONTRATISTA no efectuará ningún cambio en el TRABAJO salvo cuando le sea requerido por escrito por el D de O. Cuando resulte de revisiones a los planos o a la emisión de nuevos planos, que le sean oficialmente entregados, avisará de los posibles suplementos al D de O.

El CONTRATISTA ejecutará el trabajo extra autorizado en los términos y bajo las condiciones del CONTRATO original. Los TRABAJOS previstos a realizar por Administración en la Lista de Precios serán igualmente ordenados mediante la Orden de Trabajo (O.T.). El CONTRATISTA deberá suministrar los materiales que le sean requeridos por la D de O. El importe de las Obras Suplementarias o de los Cambios de TRABAJO se determinará por el procedimiento que determine el D de O, entre los que se relacionan a continuación:

2.2.1 Precios unitarios

Cuando se trate de TRABAJOS suplementarios con características idénticas a los descritos en la Lista de Precios.

2.2.2 Precios por operaciones

Para modificaciones a obra ya montada o prefabricada resultante de instrucciones dadas por la D de O.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 8 de 28

2.2.3 Tanto alzado

En este caso se acuerda un precio total entre el D de O y el CONTRATISTA, para la total realización del trabajo. Dicho precio será indicado en la O.T. así como el alcance del trabajo a desarrollar.

2.2.4 Precio contradictorio

Puede aplicarse a obras incluidas en el CONTRATO original en las que varíen solamente los materiales a utilizar, o a obras totalmente nuevas. En este último caso, tanto a las realizadas directamente por el CONTRATISTA como a las subcontratadas por éste a terceros.

En el caso en que solo varíen los materiales, se tomará como base el precio del CONTRATO y a él se añadirá o reducirá la diferencia del importe entre los materiales indicados en el mismo y los nuevos materiales a emplear.

Si las obras son totalmente nuevas y a realizar por el propio CONTRATISTA, se podrá determinar, de común acuerdo, un importe global del TRABAJO, abonándose al CONTRATISTA la suma de los importes correspondientes a los tres apartados siguientes:

- Los materiales empleados al precio de coste más un incremento del 10%.
- La mano de obra aplicando, a unos rendimientos de trabajo previamente estudiados por el CONTRATISTA y el D de O, los precios unitarios de mano de obra por Administración.
- La maquinaria aplicando, a unos rendimientos de trabajo previamente estudiados por el CONTRATISTA y el D de O, los precios unitarios de maquinaria. Se tomará como cálculo el índice del mes cero.

2.2.5 Administración

El importe total del TRABAJO Suplementario o del Cambio del TRABAJO será la suma de las cantidades correspondientes a los puntos siguientes:

- Los materiales empleados serán abonados a los precios indicados en la Lista de Precios, o en su defecto, mediante presentación de la factura al D de O al precio de coste real incrementado un 10%.
- La mano de obra se abonará de acuerdo con los precios de mano de obra por administración, incluidos en la Lista de Precios y los partes de trabajo probados por la D de O.
- El equipo y maquinaria utilizado se abonará aplicando al número de horas de utilización los costes horarios correspondientes (según el mismo procedimiento que en el segundo punto).

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 9 de 28

2.3 Trabajos urgentes

En el caso en que ciertos TRABAJOS deban ser realizados con urgencias, ya sea por razones de seguridad, ya por evitar atrasos o dar peligrosidad a una operación de montaje importante, el D de O podrá dar la orden correspondiente al CONTRATISTA para que los realice o para que ciertas operaciones sean atrasadas. El CONTRATISTA deberá utilizar todos sus medios y recursos en los casos de urgencia que puedan derivar en perjuicio de personas o instalaciones.

2.4 Constatación de los TRABAJOS

2.4.1 Trabajos del Contrato

La constatación del trabajo efectuado será realizada mensualmente mediante valoración directa de la obra ejecutada, sobre la base de las unidades indicadas en la LP.

Alternativamente se podrá proponer una valoración basada en el avance físico de los TRABAJOS según criterios fijados a priori y de común acuerdo con el CONTRATISTA.

2.4.2 Trabajos suplementarios

Los trabajos suplementarios serán objeto de una valoración en el momento de la emisión de la O.T. (Partida alzada, precios unitarios o contradictorios), excepto los relativos a TRABAJOS realizados por Administración para los que se aplicarán las siguientes normas:

- Antes de la emisión de la O.T. El CONTRATISTA deberá comunicar una estimación de su costo.
- El CONTRATISTA presentará al D de O, para su aprobación, un parte diario de las horas y materiales invertidos en TRABAJOS por Administración. El máximo retraso admitido en la presentación de los partes de administración es de seis días; pasado este plazo no se admitirá ningún cargo.

El incumplimiento reiterado de la entrega de dichos partes será motivo de la no aprobación de los mismos, previo aviso por escrito de la D de O.

Esta aprobación no constituirá una renuncia a los derechos permanentes de la PROPIEDAD a efectuar revisiones contables, o a determinar que se efectúen tales revisiones sobre los libros del CONTRATISTA.

Para el cobro de obras suplementarias se requerirán los justificantes y cuentas relativos a los costes reembolsables referentes a estas obras Suplementarias, en toda ocasión que sea razonable, y por un período de 18 meses después de la terminación de las obras amparadas por este CONTRATO, al objeto de verificar tales costes y de la determinación final de su reembolsabilidad.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 10 de 28

2.5 Certificaciones

Las certificaciones se presentarán mensualmente a la D de O en el número de copias que se requiera. Se certificarán por separado los TRABAJOS incluidos en el CONTRATO y los TRABAJOS Suplementarios, de acuerdo con las siguientes normas:

2.5.1 Certificaciones de los TRABAJOS del CONTRATO

Las certificaciones se realizarán utilizando como guía la medición valorada y el avance físico reflejando cada mes las unidades de obra acumuladas. Las deducciones o aumentos en las unidades de obra que resulten de la revisión de los Documentos Técnicos, sobre las indicadas en la L de P, se abonarán los precios contractuales. Las certificaciones se realizarán siempre a origen deduciendo la certificación del mes anterior y las retenciones contractuales.

2.5.2 Certificaciones de TRABAJOS Suplementarios

Se certificarán por Orden de Trabajo de una manera acumulativa. En el caso de los TRABAJOS realizados por Administración, deberán adjuntarse a la misma, por Orden de Trabajo:

- Mano de Obra: copia de los partes diarios aprobados indicando el nombre y la calificación del personal que haya intervenido en el trabajo.
- Maquinaria: idem Mano de Obra
- Materiales: idem mano de Obra, adjuntando además las facturas correspondientes, en caso de fijar sus precios en la L de P.

2.6 Pagos

Los pagos se realizarán según lo previsto en las Ordenes de Compra o CONTRATO correspondiente. La PROPIEDAD puede atrasar o rechazar un pago parcial o total:

- En el caso en que ciertas partes de la OBRA no fueran recepcionables.
- En todos los casos en que el CONTRATISTA no hubiera cumplido las prescripciones de este Especificación General y otros documentos contractuales o las órdenes que hubieran sido dadas por la D de O.
- En el caso de atraso incontestable en la ejecución de los TRABAJOS, previa acta por escrito del D de O.

El CONTRATISTA no podrá obtener el pago de estas facturas hasta que haya dado entera satisfacción a los puntos de litigio, sin perjuicio de las penalidades contractuales en que pueda incurrir.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 11 de 28

2.7 Revisión de precios

Cuando el Contrato prevea la revisión de los precios, el CONTRATISTA certificará dichas revisiones en documento separado de la certificación principal. La D de O precisará además el contenido de la certificación de revisión, así de los documentos justificativos.

La Revisión de Precios no será de aplicación a partir del plazo contractual, cualquiera que sea el tiempo transcurrido, cuando el atraso sea imputable al CONTRATISTA.

3. PLAZOS Y PENALIDADES

3.1 Programa de las obras

Antes de comenzar las obras y TRABAJOS, el CONTRATISTA estará obligado a presentar un programa detallado de su ejecución, en el cual se deberá incluir preceptivamente lo siguiente:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto, con expresión del volumen de éstas.
- Descripción de los medios necesarios, tanto de personal y materiales, como en instalaciones y equipos, con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación de los plazos de ejecución de las obras, instalaciones u operaciones preparatorias, transporte y puesta en servicio del equipo y de los de ejecución de las diversas partes de las obras contratadas.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, por partes o clases de obra en conjunto, a precios unitarios.
- Gráficos, diagramas y organigramas de las diversas actividades o TRABAJOS.
- Diagrama de barras y planificación PERT del conjunto de la obra contratada y sus partes esenciales.

Este programa solo podrá ser variado por el CONTRATISTA con objeto de acortar plazos de ejecución, previa aprobación de la D de O. Si de ello se derivaran gastos suplementarios para la PROPIEDAD, será preceptiva la aprobación previa de ésta y que la modificación del programa no tenga como objeto recuperar el tiempo perdido antes por el CONTRATISTA.

3.2 Plazo de ejecución

El CONTRATISTA ejecutará las obras de acuerdo con el Programa de TRABAJOS o “Plan de Obra”, aprobado por la D.O.

Sin perjuicio de lo estipulado en las Especificaciones sobre la terminación prioritaria parcial de las obras, éstas concluirán totalmente dentro de los plazos

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 12 de 28

establecidos en el Contrato teniendo en cuenta eventualmente las prórrogas en virtud del artículo siguiente.

3.3 Prórroga del plazo de ejecución

Si la cantidad de trabajo extra o adicional de cualquier clase, o las circunstancias especiales de cualquier naturaleza que se produzcan, resultan ser tales que hiciesen junto conceder al CONTRATISTA una prórroga en el plazo para la terminación de las obras y TRABAJOS, la D de O deberá determinar la extensión de dicha prórroga, tanto para el plazo total como para los parciales. En tales casos la D de O no estará obligada a tomar en cuenta ningún trabajo extra o adicional ni otras circunstancias especiales si el CONTRATISTA, dentro de los treinta (30) días siguientes al inicio de dicho trabajo, o de surgir dichas circunstancias, o a la mayor brevedad posible después de tal fecha, no ha entregado a la D de O los datos completos y pormenorizados que motiven su pretensión de obtener una prórroga del plazo, con objeto de que su solicitud sea estudiada.

3.4 Progreso de las obras

La totalidad de los materiales, equipos y mano de obra que el CONTRATISTA tenga que aportar en virtud del Contrato, así como la forma, manera y rapidez de ejecución y mantenimiento de las obras y TRABAJOS, han de ser de calidad y han de llevarse a cabo de tal forma que satisfagan a la D de O. Si, en algún momento al parecer de la D de O, el ritmo de realización de las obras y TRABAJOS o de alguna parte de los mismos es demasiado lento para asegurar su terminación para la fecha prescrita, o la fecha de prórroga para su terminación, la D de O deberá comunicárselo por escrito al CONTRATISTA, el cual inmediatamente deberá adoptar las medidas que considere necesarias, y que la D de O apruebe para acelerar la ejecución de las obras y TRABAJOS con el objeto de terminarlos dentro del plazo fijado.

Si el incumplimiento de los plazos parciales, cuando sea por causas imputables al CONTRATISTA, hiciera prever racionalmente un retraso en la recepción final de las obras, la PROPIEDAD podrá optar indistintamente por la resolución del Contrato o por la imposición de las penalidades según Contrato. De igual manera procederá si el plazo final ha quedado incumplido.

3.5 Atrasos del CONTRATISTA

El CONTRATISTA trabajará en horas extraordinarias y festivas, sin cargo alguno para la PROPIEDAD, hasta recuperar los retrasos ocasionados en la Obra y obtendrá a su costa todos los permisos necesarios para trabajar en horas extraordinarias, nocturnas o festivas, en cuyo caso dispondrá todas las instalaciones complementarias que sean necesarias, en especial iluminación adecuada y medidas de seguridad.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 13 de 28

En el caso de que se produzca cualquier retraso a causa de la PROPIEDAD se concederá una prórroga de la fecha de terminación programada que cubra la duración del retraso, pero se acuerda que no se hará ningún pago en metálico al CONTRATISTA a causa de tal retraso, y el CONTRATISTA acepta no presentar, y desde este momento, renuncia a ello, reclamación por daños causados por tal retraso.

El CONTRATISTA informará por escrito al D de O de las causas que puedan suponer retrasos en las obras.

El mal tiempo no podrá ser alegado como justificación de los retrasos en la realización de los TRABAJOS.

3.6 Penalizaciones por retraso

Si el CONTRATISTA no termina las obras dentro de los plazos estipulados, con inclusión de las prórrogas eventuales, pagará a la PROPIEDAD por ello el importe o importes establecidos en el Contrato como penalización, por cada día o fracción de día que transcurra en exceso, hasta la fecha en que quede terminada cada parte de las obras según se describe en los Documentos del Contrato.

Estas penalidades no pueden exceder del veinte por ciento (20%) del presupuesto total de la obra, por lo que una vez alcanzado este límite máximo, la PROPIEDAD podrá resolver el Contrato, con aplicación de las indemnizaciones que procedan a su favor. La obligación del CONTRATISTA de indemnizar a la PROPIEDAD por retraso subsistirá, aún en el caso de que, por causas ajenas al objeto del Contrato, se retrase la puesta en servicio de la instalación construida por el CONTRATISTA. La PROPIEDAD podrá, sin perjuicio de cualquier otro medio de reembolso, deducir la cantidad correspondiente de las que estando en su poder sean, o vayan a ser, debidas al CONTRATISTA.

El pago o la deducción de tales indemnizaciones no relevará al CONTRATISTA de su obligación de terminar las obras ni de cualquiera de sus demás obligaciones y responsabilidades que emanen del Contrato.

Si la PROPIEDAD pudiese poner y hubiera puesto en servicio la instalación para el fin previsto, aunque no hubiesen terminado la totalidad de las obras contratadas, la indemnización por retraso será reducida para el período de retraso transcurrido después de la puesta en servicio en la proporción correspondiente al valor de las instalaciones puestas en servicio.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 14 de 28

4. DESARROLLO DE LA OBRA

4.1 Seguridad, Vigilancia, Transportes

4.1.1 El CONTRATISTA cumplirá las reglamentaciones impuestas por la PROPIEDAD, el Estado y las Autoridades locales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo, siendo responsable de la estricta observación de las mismas. El CONTRATISTA proveerá a su personal con cascos, guantes, calzado de seguridad, equipos de protección de soldaduras, cinturones de seguridad y todo el material necesario previsto en las legislaciones o reclamado por la D de O.

4.1.2 Todas las herramientas y equipos proporcionados por el CONTRATISTA serán adecuados para su propósito y no afectarán a la seguridad del trabajo. Si fuesen inadecuados o peligroso a juicio del D de O, serán reemplazados por otros a costa del CONTRATISTA.

4.1.3 No se encenderán fuegos por ningún motivo, sin la autorización de la D de O.

4.1.4 El CONTRATISTA deberá, cuando las características del trabajo lo requieran, o a petición de la D de O, señalizar los límites del mismo de manera adecuada en previsión de posibles accidentes de su personal o de terceros. La señalización indicará el peligro o el grado de peligrosidad en cuanto sea posible.

En las maniobras peligrosas que impliquen cierre de áreas o pasos deberá mantener al personal necesario que evite la entrada a la zona de personas ajenas a los TRABAJOS.

Las instalaciones eléctricas provisionales enterradas serán debidamente protegidas y señalizadas.

Para los casos no indicados será de atribución de la D de O el exigir la señalización que considere oportuna.

4.1.5 Se recomienda al CONTRATISTA que mantenga una vigilancia de sus equipos, utillajes e instalaciones en previsión de robos y accidentes.

La PROPIEDAD no será tenida en ningún caso por responsable de los robos, pérdidas, incendios, etc., del material e instalaciones del CONTRATISTA ocurridos en el LUGAR DE LOS TRABAJOS.

4.1.6 Los transportes y movimiento de maquinaria en el interior del LUGAR DE LOS TRABAJOS se realizarán de manera que no interfiera innecesariamente las vías de acceso y de trabajo de la PROPIEDAD o de otros CONTRATISTAS.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 15 de 28

4.2 Prestaciones del CONTRATISTA

Salvo indicación contraria de otros documentos prioritarios, no corren a cargo del CONTRATISTA:

4.2.1 Documentos: Los documentos generales, tales como planos, especificaciones y demás documentos que definen las características esenciales de las distintas partes de la instalación.

4.2.2 Materiales y equipos: El suministro de los materiales y equipos destinados a ser parte integrante de la fábrica, con excepción de lo previsto explícitamente en el CONTRATO.

4.2.3 Instalaciones de Obra: Salvo indicación en contra, el CONTRATISTA tendrá a su disposición uno o varios lugares adecuados para las instalaciones de Obra. El acceso a estos emplazamientos permitirá la circulación de vehículos.

El CONTRATISTA tendrá acceso a las instalaciones sanitarias previstas a tal efecto, quedando a su cargo la conservación de las mismas. En caso de ser empleadas por varios CONTRATISTAS, la D de O establecerá inapelablemente instrucciones de dicha conservación.

La inobservancia de esta disposición será cuantificada y pasada a cargo del CONTRATISTA. La aplicación de estas normas de conservación y limpieza es válida igualmente si las instalaciones son a cargo del CONTRATISTA.

4.2.4 Será a cargo de la PROPIEDAD la obtención de las licencias y permisos municipales de obras.

Serán a cargo del CONTRATISTA:

4.2.5 Plano y Documentos: Antes de la ejecución y según lo indicado en la Requisición correspondiente, el CONTRATISTA entregará:

- Esquemas, planos de conjunto o de detalle, para la construcción o instalación, notas de cálculo, etc., completas y conformes a las Especificaciones del pedido, a las leyes y reglamentos en vigor y reglas del oficio. Estos planos serán sometidos a la aprobación de la D de O.
- Los planos que el CONTRATISTA prevea realizar para facilitar la prefabricación o montaje.
- Los planos, mediciones, etc. que permitan comprobar la certificación de los TRABAJOS.
- Los diversos documentos necesarios a la previsión y control de la marcha de la OBRA.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 16 de 28

4.2.6 Materiales y productos consumibles: el CONTRATISTA suministrará los siguientes materiales:

a) Los materiales cuyo suministro corresponde al CONTRATISTA indicados explícitamente en el pedido y /o necesarios para la realización de la instalación.

El suministro será sometido a inspección por la D.O u otro organismo autorizado. Deberán estar acompañados de los certificados de calidad correspondientes.

b) El utillaje requerido para la buena realización de los TRABAJOS y todo el material no destinado a ser integrado en la fábrica (utillaje de obra, andamiajes, plataformas, cubiertas, utillaje diverso de montaje material de iluminación, etc.) no indicado en la presente Especificación general pero necesario para la buena ejecución de los TRABAJOS encomendados al CONTRATISTA, en los plazos previstos. La empresa asegurará el cuidado y mantenimiento de este material, corriendo a su cargo las gestiones y gastos de importación temporal en caso necesario. En particular, el CONTRATISTA suministrará el material y utillaje necesario para los ensayos, pruebas, verificaciones y ajuste de los aparatos que deben montar y de los circuitos provisionales.

c) El suministro de todo el material consumible, tal como oxígeno, acetileno, aceite, electrodos, gasolina, propano, etc.

El CONTRATISTA será responsable del transporte, almacenamiento y conservación de los materiales y equipos que forman parte de su suministro.

El CONTRATISTA, de acuerdo con las necesidades del trabajo, transportará todos los materiales suministrados por la PROPIEDAD, desde el almacén hasta su emplazamiento definitivo. El CONTRATISTA será responsable de la conservación de todos los materiales hasta la aceptación del TRABAJO por la PROPIEDAD.

El CONTRATISTA se ajustará a las normas de la PROPIEDAD con respecto a la entrega y control de los materiales.

El almacén del CONTRATISTA estará puesto al día y dispuesto a cualquier comprobación por parte de la D de O.

4.2.7 Instalaciones de Obra: El CONTRATISTA montará a su cargo las oficinas y almacenes necesarios para la protección de su personal, equipos y talleres que se requieren para la debida ejecución del TRABAJO. El CONTRATISTA desmontará y retirará sus instalaciones temporales a la terminación del TRABAJO.

Estas instalaciones, así como las conexiones necesarias serán implantadas por el CONTRATISTA conforme a las indicaciones del D de O.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 17 de 28

En ningún caso el CONTRATISTA ocupará los edificios e instalaciones de la PROPIEDAD sin la aprobación, por escrito, del D de O. En esta aprobación se mencionarán las condiciones de ocupación (limpieza de locales, desperfectos, etc.)

Antes del inicio de la obra, el CONTRATISTA presentará un plano precisando la superficie requerida y adaptada a las necesidades del LUGAR de los TRABAJOS, así como las características de las alimentaciones en agua y electricidad.

4.2.8 Personal

- a) Jefe de Obra: durante todo el período de la ejecución de TRABAJO, el CONTRATISTA destacará en la OBRA un Jefe de Obra competente y tantos ayudantes como sean necesarios, todos ellos aceptables para el D de O. El Jefe de Obra representará al CONTRATISTA y todas las instrucciones relativas a la persecución del TRABAJO dadas a aquel por escrito obligarán al CONTRATISTA tanto como si le hubiesen sido dadas a él directamente. El CONTRATISTA no podrá cambiar su Jefe de Obra sin la previa autorización, por escrito del D de O.

El Jefe de Obra será responsable de la dirección y organización del TRABAJO, debiendo conocer detalladamente las condiciones y términos del CONTRATO y de la presente Especificación.

- b) Mano de Obra: El CONTRATISTA dispondrá en todo momento de la mano de obra necesaria en sus diferentes especialidades, para cumplir la programación del TRABAJO. El CONTRATISTA no podrá reducir su mano de obra sin la autorización por escrito de D de O.

Así mismo, mantendrá una estricta disciplina y orden entre sus operarios y retirará de la Obra a toda persona incompetente para la labor que le haya sido encargada, y a todo empleado suyo que sea considerado no satisfactorio por el D de O. Las personas así rehusadas serán sustituidas por el CONTRATISTA en el menor plazo posible.

El CONTRATISTA empleará su mano de obra de modo que no interfiera con el desarrollo de otros TRABAJOS.

En el caso de que la PROPIEDAD así lo disponga, los empleados del CONTRATISTA llevarán de manera bien visible, sobre su ropa, una insignia de identificación que les será proporcionada por el D de O. No se permitirá la entrada al emplazamiento de la Obra sin dicha insignia.

4.2.9 Varios: serán a cargo del CONTRATISTA:

- El almacenamiento y transporte del agua industrial y potable, a partir de los puntos de conexión señaladas por la D de O.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 18 de 28

- La conexión y transporte de la electricidad, a partir de la distribución de la red instaladas por la PROPIEDAD o de los grupos electrógenos suministrados por el propio CONTRATISTA. La protección de los cables queda bajo la entera responsabilidad del CONTRATISTA. Los cables y material de conexión deberán estar en buen estado, cumpliendo además con todos los reglamentos en vigor (toma de tierras, etc.). Las conexiones deberán ser compatibles con los cuadros de la PROPIEDAD.
- En el caso de fabricación de material fuera de la OBRA, el CONTRATISTA toma a su cargo el suministro total de las prestaciones necesarias. El CONTRATISTA es el único responsable de la recepción y del envío de su correspondencia. El correo particular deberá serle dirigido domiciliado fuera de la fábrica.

4.3 Organización de la obra

4.3.1 Programación

El CONTRATISTA incluirá en su Oferta un Programa de Construcción detallado, tomando como base los planos e información que le han sido entregados. Este programa será actualizado semanalmente de acuerdo con la información y necesidades del TRABAJO, definidas por el D de O. Este acuerdo no releva al CONTRATISTA de ninguna de las responsabilidades o deberes indicados en el CONTRATO.

El CONTRATISTA presentará al D de O un Organigrama de personal, curva de ejecución, curva de horas hombre, cuadro de disponibilidad con fechas de maquinaria y equipos.

El CONTRATISTA debe obtener la aprobación del D de O antes de variar ningún equipo de emplazamiento.

4.3.2 Aprobación para construcción, incompatibilidades

El CONTRATISTA comprobará detenidamente todos los planos, especificaciones, listas y demás información que le sea remitida y avisará inmediatamente al D de O sobre cualquier error, incompatibilidad u omisión, que el CONTRATISTA haya podido encontrar en los mismos.

El CONTRATISTA en ningún caso queda eximido de su responsabilidad si realiza los TRABAJOS con tales errores e incompatibilidades y, en caso de negligencia comprobada serán por cuenta del CONTRATISTA cuantos gastos se produzcan en consecuencia.

4.3.3 Relación con los otros CONTRATISTAS

El CONTRATISTA accede a trabajar en estrecha cooperación con todas las demás firmas legalmente comprometidas en la supervisión o montaje del resto de la Obra, y admite que parte del TRABAJO pueda ser realizado

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 19 de 28

simultáneamente con otros. Así mismo renuncia a plantear reclamación alguna para resarcirse por cualquier ineficacia resultante de lo anterior. Si surgiese alguna diferencia de opinión entre dos o más CONTRATISTAS, la decisión del D de O será inapelable.

El CONTRATISTA se compromete a no contratar personal que trabaje a cuenta de otras empresas presentes en la OBRA salvo previo acuerdo con el D. de O

4.3.4 Progreso del TRABAJO

El CONTRATISTA está obligado a presentar al D de O copias de todos los pedidos de materiales que forman parte de su suministro indicando la fecha en que dichos materiales se recibirán en obra.

El CONTRATISTA entregará al D de O los siguientes informes, en impresos idénticos a la muestra que se facilitará en su día:

- Informe semanal de las horas de trabajo por actividad.
- Informe semanal de maquinaria y equipos.
- Informe semanal de materiales acopiados.
- Informe diario de incidentes y accidentes de trabajo.
- Informe diario de personal trabajando por Administración.

Este último informe será aprobado por el D de O y servirá para comprobar las facturas mensuales de TRABAJOS por Administración. El Jefe de Obra representante del CONTRATISTA deberá asistir a las reuniones organizadas por el D de O.

La D de O se reserva el derecho de exigir un suplemento en el efectivo de mano de obra o equipos si, de manera manifiesta, los plazos de ejecución tienden a ser superados. Este suplemento de personal se hará efectivo en un plazo de 3 días.

4.3.5 Lugar de los TRABAJOS

El CONTRATISTA se ceñirá exclusivamente al área a él asignada sin ocupar otras zonas, salvo concesión por escrito del D de O.

El CONTRATISTA tendrá especial cuidado en no almacenar ni acopiar temporalmente o situar materiales o maquinaria al pie de los tajos, acceso o en otras zonas distintas a su área de almacenamiento, con objeto de no interrumpir el paso o trabajo de otro CONTRATISTA o de la PROPIEDAD. En todo caso, lo consultará con el D de O, el cual podrá autorizarlo por escrito, en los términos que indique.

4.3.6 Materiales, Ejecución e Inspección.

4.3.6.1 Materiales: Todos los materiales deberán corresponder estrictamente a lo especificado en los Documentos de PROYECTO, y deberán

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 20 de 28

someterse a los ensayos previstos o requeridos por la D.O. Cualquier cambio en los materiales especificados en el CONTRATO deberá ser aprobado previamente por escrito por el D de O. Todos los materiales que no estén especificados en el CONTRATO deberán ser aprobados por el D de O, una vez que el CONTRATISTA haya presentado las muestras y precios de los mismos. El CONTRATISTA retirará del emplazamiento de la Obra todos los materiales que no estén de acuerdo con las Especificaciones.

4.3.6.2 Ejecución: El TRABAJO se ejecutará según las normas prescritas en el CONTRATO y de acuerdo con las mejoras prácticas del oficio. El CONTRATISTA someterá a la aprobación del D de O todos los procedimientos de ejecución que no estén suficientemente definidos en los documentos técnicos contractuales.

El CONTRATISTA habrá de someter a su personal a cuantas pruebas de calificación considere oportunas el D de O. El importe de dichas pruebas será cargo del CONTRATISTA.

No se anclarán los vientos a las cimentaciones ni a estructuras de la Obra. El CONTRATISTA construirá a su cargo los macizos de anclaje necesarios, situándolos en los lugares que el D de O le señale. Los macizos de anclaje serán retirados a su cargo por el CONTRATISTA, a la terminación del trabajo.

4.3.6.3 Inspección en el emplazamiento de la Obra: La PROPIEDAD o las personas delegadas por él inspeccionarán la calidad y el progreso del TRABAJO. El CONTRATISTA corregirá, a su costa, cualquier obra que no supere la inspección o pruebas. Ninguna parte de la Obra será enterrada o de cualquier otra manera hecha inaccesible sin que previamente haya sido inspeccionada y aceptada por la D de O. Correrán a cuenta del CONTRATISTA todos los gastos ocasionados por los TRABAJOS necesarios para dejar las obras preparadas para su inspección. El CONTRATISTA será responsable de la correcta implantación y topografía, basándose en los hitos, ejes y niveles dados como referencia por la PROPIEDAD/D de O.

En el caso de que el CONTRATISTA descubriese durante los TRABAJOS de implantación cualquier error en los planos o dimensiones, deberá informar de los mismos al D de O, antes de la iniciación del trabajo afectado por dichos errores. Si, en algún momento, apareciese un error en la posición, nivelación, dimensiones o alineación de una parte del TRABAJO, el CONTRATISTA reparará a su cargo los errores cometidos a satisfacción del D de O a no ser que dicho error sea debido a datos erróneos dados por escrito por la PROPIEDAD / D de O.

La comprobación por parte de la PROPIEDAD / D de O de las posiciones, niveles, dimensiones o alineaciones, no relevan al CONTRATISTA de su responsabilidad y obligación de corregir los errores a su cargo.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 21 de 28

El CONTRATISTA protegerá y conservará cuidadosamente los hitos y monumentos topográficos. El CONTRATISTA se compromete a ejecutar los controles a su cargo, en el transcurso de la ejecución y a transmitir los resultados tan pronto sean conocidos, con el fin de evitar toda demolición o refección de obras terminadas o importantes.

De todas las unidades de obra que hayan de quedar ocultas el CONTRATISTA deberá levantar planos precisos “como construido” (si así se indica) con indicación de todas las cotas, para su inequívoca localización. Estos planos serán visados por el CONTRATISTA.

El D de O tiene el derecho, durante la realización de los TRABAJOS, de ordenar al CONTRATISTA la ejecución a su cargo de:

- Desaloje y reemplazo de todos los materiales no conformes a lo estipulado en el CONTRATO.
- Demolición y reejecución de cualquier trabajo no conforme a los planos y especificaciones.

Estas órdenes serán ejecutadas en la mayor brevedad, y el suplemento de trabajo que origine no comportará ninguna modificación en los plazos fijados.

4.3.6.4 Pruebas: El CONTRATISTA realizará, a su cargo, cuantas pruebas sean necesarias para demostrar que el TRABAJO cumple los requisitos del CONTRATO y, además, todas aquellas requeridas por la legislación vigente.

4.3.7 Recepción

4.3.7.1 Recepción Provisional: Es pronunciada por la D de O, bajo petición del CONTRATISTA, después de la constatación de una ejecución completa y conforme, y en particular:

- Terminación de los TRABAJOS descritos en el pedido.
- Calidad y aspecto de la obra
- Observancia de las especificaciones y reglas.
- Certificación definitiva de los TRABAJOS aprobada por la D de O.

En el caso que durante la inspección de la Obra para pronunciar la Recepción Provisional se observaran defectos de acabado que, por sus características, no impidan ni entorpezcan el funcionamiento de las instalaciones, la D de O podrá, bajo su exclusivo criterio, pronunciar la Recepción Provisional y emitir una lista de acabados con un plazo de ejecución de la misma que no podrá exceder, en ningún caso, de un mes.

4.3.7.2 Carta de Renuncia: En un período máximo de treinta días, a partir de la fecha de Recepción Provisional del trabajo realizado, el CONTRATISTA facilitará a la D de O, por triplicado, una carta de renuncia en base a los siguientes puntos:

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 22 de 28

- Declaración de que el TRABAJO queda libre de compromisos o cargas derivadas de posibles reclamaciones o derechos de retención procedentes de terceros incluidos los operarios del CONTRATISTA.
- Renuncia expresa a toda clase de embargos, retenciones, reclamaciones y derechos análogos.
- Liquidación de la factura final, cuyo número y fecha deben identificarse con carácter de recibo finiquito, quedando satisfechas con ellas todas las cantidades a las que el CONTRATISTA pueda tener derecho como consecuencia directa o indirecta de los TRABAJOS realizados para la ejecución de las obras, con excepción de la cantidad retenida en concepto de garantía o del aval bancario, si estuviera previsto en el contrato.

4.3.7.3 Recepción Definitiva: Será pronunciada, al término del plazo de garantía previsto en el CONTRATO o en el plazo más corto a propuesta de la PROPIEDAD. Dicho plazo empieza a contar a partir de la fecha de recepción provisional indicada en el acta correspondiente. En caso de retraso por parte del CONTRATISTA en la entrega de la Carta de Renuncia o en la ejecución de la Lista de Acabados, se retrasará también, en el mismo período, la Recepción Definitiva.

No tendrá lugar sin antes haberse comprobado el cumplimiento de las obligaciones, el mantenimiento de la calidad y la buena realización de la Obra durante el período de garantía, por parte del CONTRATISTA.

4.3.7.4 Recepción Anticipada: La PROPIEDAD se reserva el derecho de hacer uso de ciertos TRABAJOS o partes ya construidas antes de la terminación total de los TRABAJOS o partes ya construidas antes de la terminación total de los TRABAJOS contratados. En estos casos, la D de O lo comunicará formalmente al CONTRATISTA.

4.3.8 Limpieza de basura y escombros.

El CONTRATISTA no permitirá que se acumulen desperdicios o basuras en el emplazamiento de la Obra, comprometiéndose a limpiarlo cuando lo ordene el D de O y, en principio, una vez a la semana. En el caso que haya varios CONTRATISTAS trabajando simultáneamente en el mismo lugar de la Obra la limpieza se efectuará por todos ellos.

En el caso de que el CONTRATISTA no cumpla lo indicado anteriormente, la PROPIEDAD efectuará dicha limpieza y su importe lo deducirá de las Certificaciones del CONTRATISTA.

4.3.9 Horario de trabajo

El CONTRATISTA define su horario de trabajo en función de su personal, de las fechas límite de terminación, de las diversas actividades de los TRABAJOS y de acuerdo a lo establecido por la PROPIEDAD.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 23 de 28

El horario está sometido a la aprobación de la D de O. En determinados casos puede ser necesario la adopción de un horario común para toda la Obra. Este horario será determinado por la D de O y su cumplimiento será obligatorio.

Sin embargo, la D de O se reservará el derecho de exigir un aumento temporal de las horas de trabajo, si de manera manifiesta los plazos de ejecución de las obras indispensables se ven retrasados. El personal del CONTRATISTA no tendrá acceso al recinto de la Obra ni al parque de material, fuera de las horas normales de trabajo, salvo autorización escrita de la D de O.

4.4 Negligencias, obras defectuosas

4.4.1 Negligencia por parte del CONTRATISTA

Cuando el CONTRATISTA no cumpla las condiciones del CONTRATO, sea por retrasos en la ejecución del TRABAJO, falta de calidad de los materiales suministrados por él, o mala ejecución del TRABAJO, el D de O convocará una reunión con los representantes del CONTRATISTA, en la cual se establecerán conjuntamente las medidas a adoptar.

Si transcurridos diez días de la carta enviada por la D de O, solicitando dicha reunión no se hubiesen puesto en práctica las medidas acordadas, la PROPIEDAD podrá suministrar la mano de obra o materiales necesarios para terminar el trabajo.

4.4.2 Trabajos defectuosos

La PROPIEDAD queda facultado para rechazar, previo informe de la D de O, la totalidad de los TRABAJOS defectuosos en cuanto hayan sido ejecutados contrariamente lo establecido en el PROYECTO y el CONTRATISTA, obligado a rehacerlos a su exclusiva cuenta en las condiciones del CONTRATO.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 24 de 28

5. RESPONSABILIDADES Y GARANTIAS

5.1 Responsabilidades del CONTRATISTA

5.1.1 El CONTRATISTA será responsable plenamente frente a la PROPIEDAD de la buena ejecución de los TRABAJOS del presente CONTRATO y de su conformidad con lo especificado en el PROYECTO y demás DOCUMENTOS contractuales.

Esta responsabilidad será la que se derive del incumplimiento de sus obligaciones contractuales, conforme lo especificado en los documentos del CONTRATO y a los preceptos pertinentes del Código Civil Español.

5.1.2 Responsabilidad frente a la Administración

El CONTRATISTA se atenderá estrictamente a la ejecución de los TRABAJOS a las Ordenanzas nacionales, provinciales y municipales, Reglamentos de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ley de Prevención de Riesgos Laborales y, en general, a todas las normas y reglamentos oficiales que fueran de aplicación en el lugar donde los TRABAJOS se lleven a cabo. El CONTRATISTA asumirá la plena responsabilidad de cualquier quebranto que se le ocasione a la PROPIEDAD por negligencia o infracción de dichas ordenanzas.

5.1.3 Responsabilidad del Suministrador

El proveedor será responsable único de los cálculos e idoneidad de los materiales que componen su suministro. La aprobación por parte de la D de O sólo supondrá la conformidad del suministro a las especificaciones. Esta aprobación no exime al proveedor de su responsabilidad en cuanto a la adecuación del suministro al fin al que se destina, así como la seguridad de dicho suministro a las condiciones de diseño.

5.2 Compromiso de fiel cumplimiento

El CONTRATISTA se compromete a cumplir fielmente todos los acuerdos contenidos en el CONTRATO. Para garantizar este compromiso, el CONTRATISTA entregará a la PROPIEDAD a la firma del CONTRATO un aval irrevocable y de ejecución inmediata por el importe que se acuerde.

Este aval será ejecutado por la PROPIEDAD en caso de rescisión de contrato como compensación de los perjuicios económicos derivados de tal rescisión.

5.3 Garantías

5.3.1 El CONTRATISTA garantizará sus realizaciones contra vicios aparentes disimulados, que impidan la utilización o disminuyan su capacidad, como resultado ya de una mala interpretación de los planos y documentos ligados al

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 25 de 28

CONTRATO o a la Petición de Oferta, ya de una mala calidad de los estudios o suministros a su cargo, ya de una mala ejecución.

El CONTRATISTA garantiza así mismo el pago de los gastos de reparación de los defectos o vicios de su responsabilidad.

5.3.2 Plazo de garantía

Contractualmente quedará establecido que el plazo de garantía sobre la bondad técnica de los TRABAJOS objeto del contrato será de una año a contar desde la fecha que figure en el acta de recepción provisional de los TRABAJOS. Todo ello a excepción del supuesto que prevé en el artº 1591 del Código Civil Español. Transcurrido el indicado plazo, y a salvo del supuesto ya citado (artº 1591 del Código Civil) y de lo indicado con anterioridad, tendrá lugar, por parte de la PROPIEDAD, la recepción definitiva de la totalidad o parte de los TRABAJOS contratados, según haya sido realizada la recepción provisional correspondiente, y se formalizará durante los treinta días siguientes al vencimiento del indicado término.

El período de garantía puede ser prolongado para el conjunto o determinadas partes de la instalación, en caso de defecto observado en el TRABAJO o prestaciones del CONTRATISTA. En este caso la garantía del CONTRATISTA será igual a lo indicado en el pedido, a partir de la fecha de constatación de los defectos.

Ni la aceptación del TRABAJO por parte de la PROPIEDAD ni el pago de la factura final eximirán al CONTRATISTA de la responsabilidad debida a defectos en el TRABAJO.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 26 de 28

6. RESCISIÓN DE CONTRATO

6.1 Rescisión del CONTRATO por prestación deficiente del CONTRATISTA

Serán causas de rescisión del CONTRATO

- La quiebra o suspensión de pagos del CONTRATISTA
- El que no se dé comienzo al TRABAJO en el plazo señalado en el CONTRATO
- El que se rehuya repetidamente el suministro de personal con el grado de especialización necesario o del material de la calidad requerida.
- El incumplimiento de la legislación vigente
- El incumplimiento reiterado frente a terceros
- El incumplimiento reiterado de las instrucciones del D de O
- El abandono de la Obra sin causa justificada
- La negligencia en la ejecución del trabajo
- Incumplimiento del CONTRATO o en parte con perjuicio para los intereses de la Obra.

La PROPIEDAD comunicará por escrito al CONTRATISTA los anteriores fallos y, si el CONTRATISTA no tomase las medidas oportunas para remediarlas en diez días, la PROPIEDAD estará en el derecho de exigir la paralización del TRABAJO, y el CONTRATISTA deberá proceder inmediatamente a:

- Detener cualquier actividad relacionada con el TRABAJO
- Permitir a la PROPIEDAD entrar en posesión inmediatamente de aquella parte del TRABAJO ya realizada así como de cuantos materiales y utillajes se encuentren en la Obra.
- Transferir a la PROPIEDAD todos los derechos relacionados con el TRABAJO de que el CONTRATISTA fuera titular frente a terceros.

En los casos previstos en esta cláusula, el CONTRATISTA será indemnizado por todos los trabajos efectuados hasta el momento de la paralización del TRABAJO, en la medida en que estos hayan sido efectuados de acuerdo con el CONTRATO. Si, debido a la rescisión del CONTRATO por las causas antes citadas se produjeran retrasos en el conjunto o en las partes de la obra, será de aplicación la cláusula de penalización acordada, todo ello con arreglo a los efectos que se establecen en el artículo 1594 del Código Civil.

En caso de conflicto en cuanto a interpretación de esta cláusula se estará a lo dispuesto en los artículos 1088 y 1253 del Código Civil, respecto a las obligaciones civiles y a los artículos 870 a 941 del Código de comercio, en cuanto a suspensiones de pago y quiebras.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 27 de 28

6.2 Resolución unilateral del contrato

En el caso en que la PROPIEDAD procediera a rescindir el CONTRATO unilateralmente, el CONTRATISTA tendrá derecho a solicitar la liquidación definitiva de todas sus obligaciones. La PROPIEDAD abonará el trabajo realizado, las retenciones efectuadas y devolverá la fianza si la hubiera.

7. INDEMNIZACIONES / RECLAMACIONES

El CONTRATISTA eximirá a la PROPIEDAD de toda responsabilidad por cualquier pérdida o daño en los bienes de su propiedad o encomendados al cuidado, custodia o control del propio CONTRATISTA, sus agentes, servidores o empleados.

El CONTRATISTA indemnizará y exonerará a la PROPIEDAD de toda responsabilidad por cualquier reclamación presentada por terceros referente a imposición de costas, tasas judiciales o minutas de abogados y procuradores por pleitos relacionados directa o directamente con el TRABAJO.

En todo caso el CONTRATISTA acepta y asume la responsabilidad exclusiva por el exacto cumplimiento de todas las obligaciones establecidas por disposiciones Nacionales, Provinciales o Municipales, reglamentaciones, ordenanzas o estatutos, relacionados con el Seguro de Desempleo, Seguro de Accidentes de Trabajo y, en general, por todas las normas que puedan implicar un cargo o responsabilidad sobre la PROPIEDAD.

El CONTRATISTA se compromete a reembolsar a la PROPIEDAD de todas las sumas que éste se vea obligado a pagar debido a negligencias por parte del CONTRATISTA en el cumplimiento de sus obligaciones. El CONTRATISTA mantendrá a la PROPIEDAD en el cumplimiento de sus obligaciones. El CONTRATISTA mantendrá a la PROPIEDAD al margen de cualquier reclamación por parte de terceros, relacionados, directa o indirectamente con el TRABAJO.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES		CGCM
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 28 de 28

8. SEGUROS DE CONSTRUCCIÓN Y OTROS RIESGOS

Deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- Previamente al comienzo de los TRABAJOS contratados, el CONTRATISTA facilitará a la PROPIEDAD una proforma de las pólizas de seguro de construcción que pretenda suscribir, al sólo efecto de que ésta quede informada sobre su alcance y efectos y sin que tal conocimiento implique conformidad con las mismas y exoneración de las responsabilidades que el CONTRATISTA acepta en orden a cubrir la totalidad de los riesgos que puedan derivarse como consecuencia de la ejecución de las obras.
- Todas las pólizas de seguros serán ejecutadas de manera que el Asegurador se compromete a no cancelar la póliza durante un periodo de aplicación sin haber avisado a la PROPIEDAD por escrito con treinta días de anticipación de la fecha de cancelación.
- A petición del D de O, el CONTRATISTA entregará una copia de los recibos de pago de las pólizas. El CONTRATISTA no modificará los contratos de seguros sin la previa aprobación escrita de la PROPIEDAD.
- Todas las pólizas de seguro serán endosadas para que esté la PROPIEDAD asegurado bajo las citadas pólizas.
- El CONTRATISTA avisará por escrito a la PROPIEDAD si, a su juicio, se precisan seguros adicionales durante la ejecución de las Obras. La aceptación de esta propuesta por parte de la PROPIEDAD queda a su elección.

En todo momento, durante la ejecución de los TRABAJOS, el CONTRATISTA mantendrá a su costo los seguros siguientes:

- Vehículos y maquinaria: Seguros cubriendo como mínimo daños a terceros.
- Personal: Seguros laborales hasta los mínimos legales establecidos.
- Transporte de materiales y equipos de la PROPIEDAD transportados por terceros.
- La PROPIEDAD se reserva el derecho de negar la entrada al LUGAR DE LOS TRABAJOS de toda persona o vehículo que no estuviera en posesión de los seguros indicados.

9. JURISDICCIÓN Y FUERO DEL CONTRATO

Para cualquier cuestión que surja sobre la interpretación o cumplimiento de este Contrato, ambas partes acuerdan someterse a un arbitraje de equidad, con arreglo de la legislación vigente española y con domicilio el de la PROPIEDAD, sirviendo esta cláusula como compromiso previo de arbitraje.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 1 de 18

CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS

SUMARIO:

Documento que establece las condiciones generales que rigen la prestación de servicios y trabajos externos, y completa la orden de compra.

DOCUMENTO	CGCTS
REVISIÓN	REV 1.0
REALIZADO	S.R.
FECHA	JULIO-2006

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 2 de 18

CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS

ÍNDICE

1. DEFINICIONES
2. OFERTAS
3. ACEPTACIÓN DEL PEDIDO
4. PRECIO
5. CONDICIONES DE PAGO
6. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PEDIDO
7. PENALIZACIONES
8. DOCUMENTACIÓN Y COMUNICACIONES ENTRE LAS PARTES
9. INSPECCIÓN
10. CESIÓN Y SUBCONTRATACIÓN DEL PEDIDO
11. CESIÓN DE CRÉDITOS
12. TERMINACIÓN DEL CONTRATO
13. SUSPENSIÓN DEL PEDIDO
14. PERSONAL DEL PROVEEDOR
15. RESPONSABILIDAD E INDEMNIZACIÓN
16. CONTROL DE LOS TRABAJOS Y SERVICIOS PRESTADOS
17. CONFIDENCIALIDAD. PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL
18. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS Y SERVICIOS
19. ARBITRAJE

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 3 de 18

1. **DEFINICIONES**

En este documento se entenderá por:

- A) PROPIEDAD: La entidad que cursa el Pedido, o su representante autorizado.
- B) OFERTANTE: La entidad que presenta ofertas para la adjudicación de un Pedido.
- C) PROVEEDOR: La entidad a la que se le adjudica EL PEDIDO.
- D) TRABAJOS Y SERVICIOS: Trámites, estudios, mediciones, proyectos, informes o servicios a prestar por el PROVEEDOR a la PROPIEDAD. .

La contratación de Trabajos y Servicios, referidos como objeto del Pedido, que la PROPIEDAD haga con el PROVEEDOR se regirá por las presentes “Condiciones Generales de Contratación de Trabajos y Servicios”, excepto en aquello que este expresamente acordado de forma distinta en el Pedido aceptado y que constituyen las Condiciones Particulares de Contratación del mismo.

Estas Condiciones Generales de Contratación se comunicarán al OFERTANTE en el momento que recibe la Petición de Oferta de la PROPIEDAD y pasarán a formar parte del correspondiente Pedido como documento anexo. El Pedido, además de las Condiciones Generales de Contratación, podrá tener otros documentos anexos al mismo que describen aspectos técnicos u otras Condiciones Particulares de Contratación. El Pedido incluirá una relación nominal de la documentación anexa.

2. **OFERTAS**

La Oferta que presente el OFERTANTE debe incluir la aceptación expresa de las presentes Condiciones Generales de Contratación de Trabajos y Servicios, y en caso de discrepancia debe presentar una Lista de Excepciones a estas Condiciones Generales de Contratación. La omisión de esta Lista de Excepciones supone que el OFERTANTE acepta cada una de las cláusulas de las presentes Condiciones Generales de Contratación.

Todos los términos, condiciones y especificaciones incluidos o adjuntos a la Oferta del OFERTANTE y la correspondencia relacionada con la misma a los que no se haga referencia expresa en el Pedido se considerarán anulados. La mera cita de la Oferta en el Pedido o documentos anexos no modifica esta cláusula.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 4 de 18

En la Petición de Oferta se estipulará el plazo para presentar ofertas. El plazo de validez de la Oferta será de 180 días naturales, contados a partir de la fecha tope de presentación de las mismas, en caso de que dicho no se especifique en la Oferta.

3. ACEPTACIÓN DEL PEDIDO

El Pedido se formalizará mediante la firma, por duplicado ejemplar y a un solo efecto, del documento de Aceptación de Pedido por los representantes autorizados de la PROPIEDAD y el PROVEEDOR. Una vez firmado por la PROPIEDAD, el documento de Aceptación del Pedido se le enviará al PROVEEDOR que devolverá uno de los dos ejemplares firmado antes de transcurrir diez días desde la fecha de recepción del dicho documento por el PROVEEDOR. El comienzo de la ejecución del Pedido sin cumplir este requisito implica la aceptación sin reservas de todas las condiciones por parte del PROVEEDOR:

El Pedido se convertirá automáticamente en Contrato en el momento en que llegue a poder de la PROPIEDAD un ejemplar del documento de Aceptación del Pedido firmado por el PROVEEDOR. El PROVEEDOR al firmar el documento de Aceptación del Pedido acepta que éste contiene el convenio definitivo entre la PROPIEDAD y el PROVEEDOR y que no existe ningún otro acuerdo que modifique los términos, condiciones o especificaciones del Pedido.

Una vez formalizado el Pedido, éste puede ser objeto de modificaciones ulteriores sólo si son formalizadas por escrito suscrito por ambas partes.

4. PRECIO

- a) El precio, total o por unidades, será el que se estipule en el Pedido. Dicho precio se incrementará con el IVA correspondiente, salvo que el Pedido se fije el precio con el IVA incluido.
- b) Los precios se fijan en euros.
- c) Una vez aceptado el Pedido por el PROVEEDOR los precios serán fijos y no revisables. El precio se pacta con carácter de precio alzado, fijo y cerrado, en consecuencia, invariable. No experimentará variación alguna, aunque varíe el coste de la mano de obra, materiales, gastos generales del PROVEEDOR o cualquier otro gasto o coste. El precio sólo podrá ser revisado por cambios introducidos y aprobados por la PROPIEDAD, mediante los correspondientes escritos de Suplemento de Pedido o conforme al procedimiento previsto en el contrato.
- d) El precio incluye todos los conceptos y costes necesarios para la realización de los Trabajos y Servicios que constituyen el objeto del

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 5 de 18

Contrato, incluidas sin carácter no limitativo todas las gestiones, trámites, estudios, mediciones y proyectos necesarios, medios auxiliares, costes directos e indirectos, gastos generales y financieros de empresa y beneficio industrial, materiales, herramientas, maquinaria, equipos, seguros, impuestos, permisos y licencias, trabajos de topografía, planos de taller, ejecución de planos “as built”, pruebas y ensayos de control de calidad, y cualquier otra partida basada en un concepto que, sin estar especificada en los anexos y documentación técnica del Contrato, sea necesaria para la correcta ejecución o terminación de los Trabajos y Servicios, sin que pueda el PROVEEDOR reclamar aumento alguno por errores de medición o definición en su composición.

5. **CONDICIONES DE PAGO**

Las condiciones de pago se establecerán en las Condiciones Particulares de Contratación del Pedido.

6. **PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución del Pedido se refiere al plazo para la realización del mismo, en las condiciones indicadas en el Pedido, así como la entrega de documentación de cualquier índole incluida en el alcance del Pedido. El PROVEEDOR solamente puede solicitar alguna modificación al plazo contractual en los siguientes casos:

- a) Fuerza mayor.
- b) Acuerdos de las partes por escrito.
- c) Suspensión del pedido por la PROPIEDAD.
- d) Otros supuestos establecidos expresamente en el Pedido.

7. **PENALIZACIONES**

7.1 **Por retrasos**

En el caso de que el PROVEEDOR incumpla de manera injustificada los plazos parciales o final que se establecen en el Pedido o bien la fecha de entrega de la documentación del mismo, se aplica como penalización un determinado porcentaje del importe total del Pedido que se irá incrementando cada semana de retraso hasta un porcentaje máximo de penalización que se establecerá en la Condiciones Particulares de Contratación del Pedido.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 6 de 18

Esta penalización será deducida de las facturas presentadas o pendientes de presentar, o compensadas con cualquier otra cantidad que, por cualquier concepto, pueda adeudar la PROPIEDAD al PROVEEDOR.

En el caso que se hubiera superado el porcentaje máximo de penalización, la PROPIEDAD podrá optar entre:

- a) Requerir al PROVEEDOR para que finalice los Trabajos y servicios pendientes en un nuevo plazo determinado por la PROPIEDAD.
- b) Completar a cargo del PROVEEDOR la parte de trabajo no realizada, previa comunicación al PROVEEDOR, por sí o por un tercero que libremente designe la PROPIEDAD, quedando facultado LA PROPIEDAD para retener todas las cantidades debidas al PROVEEDOR, y si no alcanzare, podrá ejecutar los avales que se hubiere entregado el PROVEEDOR para garantizar el cumplimiento del contrato. En todo caso la PROPIEDAD no estará obligado a realizar pago alguno al PROVEEDOR hasta que no se produzca la finalización del objeto del Pedido y una vez finalizado se practicará la correspondiente liquidación. En este caso, el PROVEEDOR, una vez recibida la comunicación de la PROPIEDAD, deberá abstenerse de ejecutar cualquier trabajo.
- c) Resolver el Contrato y exigir, además de la penalización pactada por el incumplimiento de plazo, los daños y perjuicios derivados.

7.2 Por incumplimiento

En caso de incumplimiento total o parcial de alguna de las condiciones del Pedido, incluidas las condiciones de los documentos anexos, la PROPIEDAD requerirá al PROVEEDOR que en un plazo no superior a 15 días naturales subsane el incumplimiento, con independencia de la obligación del PROVEEDOR de cumplir los plazos contractuales previstos. En caso de no subsanar en plazo el incumplimiento observado, la PROPIEDAD tendrá derecho a una penalización por incumplimiento que se fija en una cantidad equivalente al 20% del precio total del Contrato, y además podrá optar por lo previsto en las letras b) ó c) del apartado anterior.

En cualquier caso, la PROPIEDAD podrá ejecutar las garantías que pudieran existir.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 7 de 18

8. **DOCUMENTACIÓN Y COMUNICACIÓN ENTRE LAS PARTES**

- a) El PROVEEDOR deberá enviar la documentación y las comunicaciones de acuerdo con lo indicado en Procedimiento de Coordinación que se establezca.
- b) El PROVEEDOR facilitará las facturas en la forma y número de ejemplares indicados por la PROPIEDAD.

El Pedido no se considerará cumplimentado hasta que no se haya entregado no sólo todos los Trabajos y Servicios, sino también todos los planos y documentos que se hayan solicitado con el pedido.

9. **INSPECCIÓN**

La PROPIEDAD, a sus delegados autorizados, se reservan el derecho a inspeccionar los Trabajos y Servicios antes de su expedición en los talleres u oficinas del PROVEEDOR para seguir y verificar en todo momento los Trabajos y Servicios así como el cumplimiento de lo pactado. Esta inspección no eximirá al PROVEEDOR de sus garantías y responsabilidades de realizar el objeto del Pedido de estricto acuerdo con lo indicado en el mismo, sus documentos anexos y lo indicado en estas Condiciones Generales de Contratación. Si tras la inspección se detectara algún incumplimiento del Pedido, la PROPIEDAD abrirá un Expediente de No Conformidad, cuyos gastos de tramitación y resolución serán a cargo del PROVEEDOR.

La PROPIEDAD se reserva el derecho a prescindir de la inspección anterior a la expedición, sin que ello signifique renuncia de su derecho a inspeccionar los Trabajos y Servicios en destino. Si los Trabajos y Servicios se rechazan en destino se notificará al PROVEEDOR para su corrección o repetición libre de cargos para la PROPIEDAD. Discrecionalmente, la PROPIEDAD podrá proceder a las correcciones o subsanaciones necesarias a costa del PROVEEDOR.

10. **CESIÓN Y SUBCONTRATACIÓN DEL PEDIDO**

El PROVEEDOR no podrá ceder o transferir a terceros el Pedido, en todo o en parte, ni ninguno de los derechos y obligaciones derivados del mismo, sin la aprobación previa, expresa y por escrito de la PROPIEDAD. En todo caso, la cesión supondrá que cedente y cesionario responderán solidariamente frente a la PROPIEDAD de sus obligaciones y derechos.

El PROVEEDOR no podrá subcontratar con terceros la prestación de los Trabajos y servicios objeto del Pedido, en todo o en parte, sin la previa comunicación y consentimiento expreso por escrito de la PROPIEDAD. A efectos

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 8 de 18

de obtener tal autorización el PROVEEDOR facilitará a la PROPIEDAD información relativa a la cualificación de las empresas propuestas.

Aun cuando la subcontratación sea autorizada, el PROVEEDOR seguirá respondiendo de modo directo ante la PROPIEDAD de la parte de los trabajos y servicios subcontratados y de los actos u omisiones del subcontratista. La subcontratación no origina relación contractual alguna entre la PROPIEDAD y los subcontratistas.

La PROPIEDAD no será responsable contractualmente ante ningún subcontratista ni ante personal de los mismos por ninguna reclamación. El PROVEEDOR mantendrá a la PROPIEDAD indemne de cualquier reclamación que los subcontratistas o sus empleados o proveedores pudieran formular frente a la misma, indemnizándole de todo coste o pago a que, en su caso, se viera obligado a efectuar como consecuencia de tales reclamaciones.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 9 de 18

11. CESIÓN DE CRÉDITOS

El PROVEEDOR no podrá ceder o transferir a terceros, en todo o en parte, los derechos y créditos de carácter económico, comercial o financiero que para el mismo se deriven del Pedido, ni realizar cualquier otra operación que suponga una disposición de cualquier título, gravamen, compromiso y/o transacción, total o parcial, sobre los mencionados derechos y créditos, salvo que se hubiera obtenido previamente la aprobación expresa de la PROPIEDAD para cada operación. Los derechos del cesionario están condicionados al cumplimiento del Pedido por parte del PROVEEDOR, por lo que la PROPIEDAD podrá oponer a aquél las excepciones que hubiere podido hacer valer contra el PROVEEDOR, con independencia de que las mismas sean o no posteriores al momento de la cesión.

12. TERMINACIÓN DEL CONTRATO

Con independencia de los trabajos encomendados, y como consecuencia de la confianza mutua existente entre ambas partes, origen y fundamento del Pedido, la PROPIEDAD podrá desistir total o parcialmente de la relación contractual aquí asumida, en cualquier momento, con sólo comunicarlo al PROVEEDOR mediante notificación escrita. Al recibo de esta comunicación, el PROVEEDOR detendrá toda actividad relacionada con el Pedido y pondrá todos los medios a su alcance para cancelar los subpedidos y subcontratos pendientes en términos satisfactorios para la PROPIEDAD, limitándose desde este momento a preservar y proteger el trabajo en curso y todo aquello relacionado con el mismo.

En caso de desistimiento del Contrato o rescisión parcial del Pedido, el PROVEEDOR no podrá reclamar en concepto de indemnización más que el porcentaje de la cantidad pendiente de recibir hasta la finalización de las tareas encomendadas en el Contrato que se fije en las Condiciones Generales de Contratación o en el Pedido. De no fijarse dicho porcentaje, el PROVEEDOR sólo tendrá derecho a ser resarcido de los gastos directos por él desembolsados para la ejecución del encargo que pueda acreditar suficientemente, más una cantidad razonable, a justificar, que le compense de los gastos de la porción del trabajo realizado. En todo caso el Título de Propiedad de los Trabajos y Servicios realizado, o en curso de terminación, pasará a la PROPIEDAD.

12.1 Por causas imputables al PROVEEDOR

En los siguiente casos, la PROPIEDAD podrá resolver el Pedido, sin que el PROVEEDOR pueda reclamar gasto alguno, con sólo notificarlo por escrito al PROVEEDOR:

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 10 de 18

- a) La disolución o liquidación y la solicitud de declaración de insolvencia provisional o definitiva del PROVEEDOR, o el fallecimiento del PROVEEDOR si fuera persona física.
- b) El PROVEEDOR incumple a lo largo de la duración del Contrato los plazos comprometidos, o alcanza o supera la penalización máxima establecida en el Pedido por retraso o incumplimiento en la ejecución del mismo. Será causa de incumplimiento del Contrato los retrasos en las distintas fases del Pedido que puedan comprometer los plazos de entrega de los Trabajos y servicios pactados.
- c) El PROVEEDOR o sus empleados deja de cumplir cualquiera de las obligaciones establecidas en estas Condiciones Generales o en las Condiciones Particulares de Contratación del Pedido.
- d) La paralización de la realización del objeto del pedido a causa de fuerza mayor con una duración superior a un mes.

En el caso de producirse la resolución del Contrato o la resolución parcial del mismo por alguna de las causas citadas, la PROPIEDAD hará suyas, en concepto de indemnización, las cantidades pendientes de abono, las garantías que pudieran existir, y el importe de lo realizado pendiente de facturar, y se reserva el derecho de rechazar total o parcialmente cualquier entrega pendiente, si la hubiere, del alcance del objeto del Pedido, y sin perjuicio de que haciendo valer sus derechos demande al PROVEEDOR por daños y perjuicios.

12.2 Por causas imputables a la PROPIEDAD

En los siguientes casos, el PROVEEDOR podrá resolver el Contrato, sin que la PROPIEDAD pueda reclamar indemnización o pago alguno, con sólo notificarlo a la PROPIEDAD.

- a) La solicitud de declaración de insolvencia provisional o definitiva de la PROPIEDAD.
- b) Sí la PROPIEDAD impaga reiteradamente el precio pactado.

En caso de resolución del Contrato por alguna de las causas citadas, el PROVEEDOR procederá a la liquidación de lo realizado hasta este momento, con arreglo a criterios de equidad y a lo establecido en el Pedido, sin que el PROVEEDOR tenga derecho a recibir cantidad alguna distinta a la prevista para los Trabajos y Servicios en curso de ejecución. Lo realizado y facturado hasta el momento de la resolución será propiedad exclusiva de la PROPIEDAD, con independencia de la obligación del PROVEEDOR de conservar con la debida diligencia lo realizado que se encuentre bajo su posesión hasta que sea entregado a la PROPIEDAD.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 11 de 18

En el supuesto de resolución del Contrato por cualquier causa, el PROVEEDOR se compromete desde ahora a entregar a la entidad o persona física que la PROPIEDAD designe para la finalización del encargo, y en el plazo máximo e improrrogable de setenta y dos (72) horas siguientes a aquel que haya recibido la notificación de resolución o desistimiento, toda la documentación y materiales obrante en su poder para que la nueva entidad o persona física designada pueda continuar con los trabajos encomendados.

13. SUSPENSIÓN DEL PEDIDO

- a) Suspensión: La PROPIEDAD puede suspender la ejecución del Pedido mediante la notificación escrita al PROVEEDOR. Esta notificación especificará la fecha de suspensión y la duración estimada de la misma.

El PROVEEDOR, en cuanto conozca la decisión de suspensión, suspenderá a su vez rápidamente todos los trabajos en curso de realización y, durante el periodo de suspensión y bajo la supervisión de la PROPIEDAD, custodiará debidamente los Trabajos y Servicios en el estado de terminación en que se encuentren.

A petición de la PROPIEDAD, el PROVEEDOR le entregará inmediatamente todos los Trabajos y Servicios en curso de ejecución, que pasarán a ser propiedad de la PROPIEDAD.

La PROPIEDAD puede dar en cualquier momento dar por finalizada la suspensión mediante notificación escrita al PROVEEDOR, indicando fecha efectiva de terminación de la suspensión. El PROVEEDOR, partir de este momento, empleará todos los medios a su alcance para reanudar la ejecución de sus obligaciones contraídas en este Contrato.

El plazo de entrega de los Trabajos y Servicios se extenderá por un periodo de tiempo igual a la suspensión, o mayor si la PROPIEDAD lo cree necesario.

- b) Gastos de Suspensión: Durante el periodo de suspensión la PROPIEDAD pagará al PROVEEDOR los gastos indicados a continuación, a no ser que tal suspensión sea atribuida a actos u omisiones del PROVEEDOR o de sus subcontratistas (incluyendo pero no limitándose a los casos de incumplimiento de sus obligaciones, proceso concursal, disolución y liquidación), en cuyo caso todos los gastos serán por cuenta del PROVEEDOR:

- b.1.- Los gastos que en las circunstancias de la suspensión no puedan ser razonablemente evitados o minorados por el PROVEEDOR.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 12 de 18

b.2.- Los gastos resultantes de preservar y proteger los Trabajos y Servicios ya ejecutados y pendientes de entrega.

Una vez finalizada la suspensión y reanudados por el PROVEEDOR todos los trabajos, la PROPIEDAD reiniciará el programa fijado en las condiciones de pago del pedido, cuyas fechas de pago serán ajustadas para reflejar el periodo durante el cual el trabajo ha estado suspendido y cuyos pagos correspondientes no han sido efectuados.

- c) Ajuste del precio: Si el PROVEEDOR tuviera derecho a ser compensado por los gastos surgidos como consecuencia de la suspensión antes indicada, el PROVEEDOR y la PROPIEDAD negociarán de buena fe un ajuste equitativo del precio, que cubriría cualquier trabajo adicional causado por la suspensión. Dicho ajuste de precio se establecerá teniendo en cuenta, entre otras cosas, la buena disposición del PROVEEDOR para reprogramar los trabajos con objeto de reducir al máximo los retrasos resultantes de la suspensión.

14. PERSONAL DEL PROVEEDOR

El personal que haya de prestar los Trabajos y Servicios contratados pertenecerá a la plantilla del PROVEEDOR, que a todos los efectos asume con respecto a los mismos el carácter legal de empresario con todos los derechos y obligaciones inherentes a esta condición, con arreglo a la legislación vigente en cada momento, comprometiéndose al cumplimiento de todas las obligaciones legales establecidas para con la Seguridad Social y Hacienda con relación a dicho personal, y específicamente, las relativas a Seguridad e Higiene y Accidentes de Trabajo.

El PROVEEDOR asume íntegramente estas responsabilidades, eximiendo a la PROPIEDAD de las mismas, y de las que con carácter solidario y subsidiario pudiesen derivarse para la PROPIEDAD.

El PROVEEDOR se compromete a facilitar documentación acreditativa de que se halla al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones sociales y fiscales siempre que sea requerido al efecto por la PROPIEDAD.

Es condición esencial del Contrato la obtención por el PROVEEDOR de la certificación negativa por descubiertos en el pago de la Seguridad Social del PROVEEDOR a que se refiere el artículo 42.1 del estatuto de los Trabajadores, o en su caso, al transcurso del plazo estipulado en el mismo artículo para que sea liberada dicha certificación sin que ésta sea expedida por la Entidad gestora de la seguridad Social. Si dicha certificación acreditase el impago de alguna de las cuotas de la seguridad social a cargo del PROVEEDOR, el presente Contrato quedaría anulado sin eficacia alguna. Desde la entrada en vigor del Contrato. El PROVEEDOR se obliga a renovar anualmente los certificados negativos por

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 13 de 18

descubiertos en el pago de las cuotas de la Seguridad Social expedidos por la Seguridad Social. En este caso será igualmente válido la presentación de la solicitud realizada por el PROVEEDOR ante el órgano competente junto con un certificado expedido por la Entidad Gestora de la Seguridad Social que acredite que transcurridos los treinta días señalados en el precepto, no se ha emitido el certificado solicitado. La falta de renovación anual del certificado será causa de resolución automática del Contrato, sin que el PROVEEDOR tenga derecho a indemnización alguna.

Asimismo, es condición esencial del Contrato la obtención de la certificación negativa por descubiertos en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias expedido por la Agencia Estatal de la administración Tributaria, a que se refiere el artículo 43.1.f de la Ley General Tributaria, dentro del plazo de 10 días hábiles a contar desde la firma del presente Contrato. Si la certificación a que se refiere el párrafo anterior acreditase el incumplimiento de alguna obligación tributaria a cargo del PROVEEDOR, el presente Contrato quedaría anulado y sin eficacia alguna. Los certificados expedidos por la Agencia Estatal de la Administración Tributaria deben ser renovados por el PROVEEDOR cada 12 meses a contar desde la fecha del Contrato. La falta de renovación anual del certificado expedido en los términos señalados en este párrafo será causa de resolución automática del Contrato, sin que el PROVEEDOR tenga derecho a indemnización alguna.

El PROVEEDOR cumplirá todas las obligaciones de carácter laboral en relación al personal a su servicio durante la vigencia del Contrato, reconociendo ambas partes que dicho personal no tiene relación laboral ni dependencia alguna respecto de la PROPIEDAD.

El PROVEEDOR soportará todos los gastos de personal que efectúa la prestación de los trabajos y Servicios, incluido los derivados de accidentes, bajas y absentismo en general, siendo responsable en exclusiva de la dirección, vigilancia, dedicación, eficacia del personal, y ejercitando en todo momento su poder de organización de la actividad de sus empleados, así como sancionador y disciplinario.

Las personas que presten los Trabajos y servicios objeto de este Contrato ejercerán su cometido con sujeción a las instrucciones y directrices que dicte el PROVEEDOR.

Para el cumplimiento de los Trabajos y Servicios acordados, el PROVEEDOR utilizará cualquiera de sus empleados, en número suficiente para atender con plena eficacia dichos Trabajos y Servicios, y dentro del horario que tenga acordado con ellos, si bien procurando que la prestación de los Trabajos y Servicios se acomode a las necesidades de la PROPIEDAD, toda vez que esta prestación podrá efectuarse ocasionalmente en sus locales o instalaciones.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 14 de 18

El PROVEEDOR podrá cambiar según sus necesidades a sus empleados que desarrollen los Trabajos y Servicios objeto del Contrato. En todo momento el personal que los realice tendrá la cualificación personal necesaria para el desarrollo de los Trabajos y Servicios objeto del Contrato. Cuando los trabajos y servicios no reúnan los requisitos de calidad exigidos por la PROPIEDAD, ésta última entidad lo comunicará al PROVEEDOR, el cual tomará las medidas adecuadas, entre ellas, la sustitución de los empleados o técnicos que fuese necesaria, en el plazo máximo de tres días naturales desde la comunicación de la PROPIEDAD.

Entre la PROPIEDAD y el PROVEEDOR se establecerá un sistema de coordinación y control de los Trabajos y Servicios encaminados a obtener la máxima eficacia en la prestación de éstos.

La PROPIEDAD un único interlocutor ante el PROVEEDOR. El PROVEEDOR nombrará un Delegado que será el interlocutor único del PROVEEDOR con la PROPIEDAD y deberá informar en todo momento a la PROPIEDAD de las actuaciones, decisiones, o gestiones que se lleven a cabo y que puedan afectar a la marcha de los Trabajos y Servicios.

15. RESPONSABILIDAD E INDEMNIZACIÓN

El PROVEEDOR prestará todos los Trabajos y Servicios objeto del Contrato con la mayor diligencia posible, y responderá de los daños y perjuicios causados directa o indirectamente a la PROPIEDAD o a terceros, por el PROVEEDOR o por su personal o técnicos, como consecuencia de una deficiente prestación de los Trabajos y Servicios objeto del Pedido, así como de los causados por una actuación dolosa o negligente de los empleados o técnicos del PROVEEDOR con ocasión de la prestación de dichos Trabajos y Servicios.

El PROVEEDOR se hará cargo e indemnizará a la PROPIEDAD de cuantos gastos, responsabilidades, daños y perjuicios se le pudieran irrogar por el incumplimiento de cualquier obligación del Contrato, por una inadecuada prestación de los trabajos y servicios o como consecuencia de cualquier incumplimiento por parte de aquél de las normas laborales, de la Seguridad Social y/o fiscales.

Las cantidades que se pudiera ver obligado a satisfacer la PROPIEDAD, o los gastos que se le ocasionaran por cualquier concepto, serán, en primer lugar compensadas hasta donde alcance con los pagos pendientes de los estipulados. En cualquier caso si dichos pagos no fueran suficientes, el PROVEEDOR reintegrará totalmente a la PROPIEDAD el importe de los perjuicios y/o gastos que le hubieran ocasionado dentro de los diez días naturales a contar desde la fecha en que tales perjuicios y/o gastos se hubieran originado.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 15 de 18

A los efectos anteriores, el PROVEEDOR se obliga a contratar y a mantener en vigencia, a su costa, durante el plazo de ejecución de este contrato, una póliza de seguro que cubra el riesgo de gastos, responsabilidades y daños y perjuicios que puedan derivarse para la PROPIEDAD como consecuencia de la prestación de servicios pactada en este contrato. El capital asegurado no podrá ser inferior al importe señalado en las Condiciones Particulares de Contratación del Pedido.

Asimismo, con el objeto último de garantizar la calidad de los Trabajos y Servicios, en las condiciones establecidas, y las responsabilidades y daños que pudieran derivarse para la PROPIEDAD de la falta de adecuación de los Trabajos y Servicios a lo pactado, la PROPIEDAD retendrá el 10% (diez por ciento) del importe total del Pedido, que se pagará a la finalización del periodo de garantía. Dicho importe podrá ser sustituido por un Aval Bancario a primer requerimiento, con un periodo de validez que termina al final del periodo de garantía.

Por otra parte, en el caso que la PROPIEDAD constate que se está produciendo algún incumplimiento contractual con el PROVEEDOR, con independencia que proceda o no a la resolución total o parcial del Contrato, la PROPIEDAD podrá retener todos los pagos que por cualquier concepto se hallen pendientes de realizar al PROVEEDOR, sin que devenguen intereses y hasta la liquidación del Pedido.

16. CONTROL DE LOS TRABAJOS Y SERVICIOS PRESTADOS

El PROVEEDOR, para la prestación de los Trabajos y Servicios objeto del Contrato, aportará todos los medios humanos y materiales necesarios, de modo que éstos se presten dentro de los plazos acordados y la calidad pactada.

La PROPIEDAD se reserva el derecho al control de calidad de los Trabajos y Servicios realizados, estableciéndose, de mutuo acuerdo, según lo establecido en la Especificación y demás documentación técnica del Contrato, los niveles de calidad que deberá cumplir el PROVEEDOR, que no podrán ser inferiores a los niveles medios de mercado. Se establecerán, asimismo, reuniones periódicas para comprobar el grado de cumplimiento de los niveles de calidad pactados. La PROPIEDAD podrá rechazar los trabajos que no cumplan con el nivel de calidad pactado. En tal caso, el tiempo dedicado por el PROVEEDOR al trabajo realizado no podrá ser facturado y, en caso de haberse producido el pago de la facturación, dicho importe será reintegrado por el PROVEEDOR a la PROPIEDAD, dentro de los treinta días naturales siguientes a la fecha de rechazo del trabajo.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 16 de 18

17. **CONFIDENCIALIDAD. PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL**

17.1 Sí como consecuencia de la ejecución del Contrato el PROVEEDOR tuviera acceso a información exclusiva y/o confidencial de la PROPIEDAD o relativa a datos de carácter personal, el PROVEEDOR deberá guardar secreto sobre los mismos y se compromete a no revelar dicha información a terceros y a no hacer uso de la misma para fines distintos de los previstos en el Contrato, con especial observancia, en su caso, de las normas de la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de Carácter Personal y su normativa de desarrollo.

Tanto la propiedad intelectual como industrial de la documentación y software, si lo hubiera, incorporados a las Peticiones de Oferta que la PROPIEDAD cursa al Ofertante, pertenece a la PROPIEDAD, considerándose como confidenciales, por lo que queda expresamente prohibida su utilización por parte del Ofertante para otro fin que no sea la elaboración de la oferta. Se prohíbe la copia total o parcial o cesión de uso a terceros sin el expreso consentimiento de la PROPIEDAD. De igual forma queda obligado el Ofertante seleccionado como PROVEEDOR.

El PROVEEDOR, sus empleados y sus colaboradores o subcontratistas se abstendrán de divulgar, publicar o comunicar a terceros información, documentos, planos o fotografías relacionadas con el objeto del Contrato, que conozcan por la ejecución del Contrato o por cualquier otra causa, sin la autorización previa y por escrito de la PROPIEDAD.

Asimismo el PROVEEDOR no podrá hacer referencia, describir o utilizar con fines publicitarios ningún documento o ilustración relacionado con el Contrato sin previa autorización por escrito de la PROPIEDAD.

El PROVEEDOR se compromete a no utilizar las marcas, nombres comerciales y otros derechos de propiedad industrial o propiedad intelectual de la PROPIEDAD.

En ningún caso podrá utilizar el PROVEEDOR los datos manejados, los materiales, la documentación que genere los Trabajos y Servicios o los programas informáticos, para otros usos distintos a la prestación de los servicios del Contrato.

El PROVEEDOR será responsable de cualesquiera daños y perjuicios causados, directa o indirectamente, a la PROPIEDAD o a terceros por el PROVEEDOR o por sus empleados como consecuencia del incumplimiento del deber de confidencialidad antes referido.

Estas obligaciones subsistirán indefinidamente incluso después de extinguido el Contrato.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 17 de 18

17.2 En los casos que para la prestación de los servicios objeto del presente Contrato fuera necesario que el PROVEEDOR tuviera acceso a los datos de carácter personal incorporados a los ficheros de los que es responsable la PROPIEDAD, de conformidad con lo previsto en el art. 12 de la L.O. 15/1999, el PROVEEDOR acompañará las medidas de seguridad a que se refiere el art. 9 de la misma norma. La política de seguridad de la PROPIEDAD garantiza el pleno cumplimiento de la normativa que sobre medidas de seguridad de los datos sea o puede ser establecida, con pleno cumplimiento de lo expresamente dispuesto en el R.D. 994/1999, todo lo cual se tiene por incorporado a este Contrato. El PROVEEDOR deberá seguir siempre las instrucciones de la PROPIEDAD en la realización del tratamiento de los datos, sin que pueda en ningún caso aplicarlos o utilizarlos para fines distintos al objeto del Contrato, y sin que quepa realizar igualmente comunicación alguna de los mismos a otras personas físicas o jurídicas bajo ningún concepto, ni siquiera para su conservación. Queda por tanto, terminantemente prohibido subcontratar los servicios que afecten, directa o indirectamente, a datos de carácter personal.

Finalizado el Contrato, cualesquiera datos de carácter personal que pudieran quedar en poder del PROVEEDOR como consecuencia del Contrato serán destruidos o devueltos a la PROPIEDAD, al igual que cualquier soporte o documento en que consten los mismos, sin conservar copia alguna de los mismos.

18. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS Y SERVICIOS

El PROVEEDOR deberá ajustarse a todas las Leyes, Reglamentos y sus instrucciones técnicas complementarias, así como todas las disposiciones legales que sean de aplicación en los Trabajos y Servicios que sean objeto del Contrato.

Los Trabajos y Servicios se elaborarán de acuerdo con las indicaciones de la PROPIEDAD. En el caso que aquellas no sean suficientes, el PROVEEDOR solicitará a la PROPIEDAD las aclaraciones que estime pertinentes y sean necesarias para el cumplimiento de sus obligaciones.

El PROVEEDOR se compromete a realizar los Trabajos y servicios con estricto cumplimiento de lo previsto en el Contrato, de conformidad con la normativa legal y reglamentaria que rige la ejecución de los citados Trabajos y Servicios y, en todo caso, de acuerdo con la “lex artis” de los profesionales del sector.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN DE TRABAJOS Y SERVICIOS		CGCTS
	REVISIÓN	REV 1.0– 07/06	hoja 18 de 18

19. ARBITRAJE

Para cualquier controversia que surgiese sobre la interpretación o cumplimiento de este Contrato, ambas partes acuerdan someterse a un arbitraje de equidad, con arreglo de la legislación vigente española y con domicilio el de la PROPIEDAD, sirviendo esta cláusula como compromiso previo de arbitraje.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN PARA MONTAJE DE ANDAMIOS		ESPMAN
	REVISIÓN	REV 0.0– 06/14	hoja 1 de 4

ESPECIFICACIÓN PARA MONTAJE DE ANDAMIOS

SUMARIO:

Documento que se define las condiciones generales y específicas para el montaje de andamios, en el interior de instalaciones destinadas al almacenamiento de productos químicos peligrosos.

DOCUMENTO	ESPMAN
REVISIÓN	REV 0.0
REALIZADO	N.J.
FECHA	JUNIO-2014

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN PARA MONTAJE DE ANDAMIOS		ESPMAN
	REVISIÓN	REV 0.0– 06/14	hoja 2 de 4

ESPECIFICACIÓN PARA MONTAJE DE ANDAMIOS

Esta especificación se definen las condiciones generales y específicas para el montaje de andamios, en el interior de instalaciones destinadas al almacenamiento de productos químicos peligrosos.

1. CONDICIONES GENERALES

Los andamios solamente pueden montarse, desmontarse o modificarse por parte de empresas especializadas y bajo la supervisión de un técnico responsable.

El montaje y desmontaje de plataformas simples de trabajo, plataformas modulares o montajes en Kit, con marcado CE lo puede realizar la propia empresa contratista usuaria, sin que en ningún caso se modifiquen las pautas de montaje establecidas.

Deberá disponerse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje cuando sea preceptivo según lo establecido en la normativa reglamentaria vigente.

Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos.

Los espacios que queden libres entre plataformas del mismo nivel debido a la adaptación del andamio a formas no lineales (como la curvatura de los tanques) se cubrirán siempre con chapas al efecto que no supongan un obstáculo o elemento de tropiezo en el paso de personas y siempre estarán firmes a la estructura de manera que se impida su movimiento.

El andamio dispondrá de los rodapiés reglamentarios en todos sus tramos salvo que la naturaleza del trabajo a realizar se vea entorpecida por este elemento y el principio de salvaguardar la caída quede garantizada por estructuras tales como la propia pared del tanque (por ejemplo en andamios instalados para la pintura de tanques, en el lado a pintar).

Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN PARA MONTAJE DE ANDAMIOS		ESPMAN
	REVISIÓN	REV 0.0– 06/14	hoja 3 de 4

desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.

Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad.

No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

Durante la instalación del andamio deben adoptarse las medidas necesarias para asegurar que los materiales y herramientas no puedan caer desde altura. El andamio debe ser revisado y aprobado por un técnico cualificado de la empresa montadora previamente a su utilización.

Cuando el andamio esté listo para ser utilizado, la empresa montadora lo indicará mediante etiquetas en todos los puntos de acceso al andamio. La retirada o ausencia de dichas etiquetas supone la prohibición de utilización del andamio.

En el caso que el andamio no esté certificado todavía y/o no esté concluida su construcción o modificación, se deberá señalar la prohibición de acceso e impedirlo por medio de barreras o bloqueos físicos que no permitan su uso.

En cualquier caso, la seguridad de la construcción del andamio debe ser examinada antes de ser utilizado por primera vez y posteriormente a intervalos regulares (al menos cada 15 días).

También deberá revisarse el andamio después de periodos sin haber sido utilizado, después de haberse producido condiciones meteorológicas anormales o de cualquier acontecimiento que pudiera haber afectado la seguridad de la construcción.

Todos los usuarios del andamio deben asegurarse previamente que el andamio está identificado como revisado y listo para su uso.

En caso de observar alguna anomalía deben abandonar el andamio, quitar las etiquetas, bloquear su acceso, señalarlo y comunicarlo inmediatamente al responsable del trabajo.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN PARA MONTAJE DE ANDAMIOS		ESPMAN
	REVISIÓN	REV 0.0– 06/14	hoja 4 de 4

2. **CONDICIONES ESPECÍFICAS**

La empresa montadora de andamios debe estar certificada por la AEQT.

Preferiblemente deben montarse las planchas del perímetro circular del andamio sin solapes de las planchas que puedan dar lugar a tropiezos.

En caso de tener que haber solapes serán de 40 mm de altura como máximo.

Debe haber rodapiés en todo el andamio.

Si la distancia entre la pared del tanque y el andamio es inferior a 200 mm, se podrán omitir la instalación de rodapiés en este lado exterior del andamio.

El andamio de proveer una salida de escape por la boca de hombre superior del tanque.

Se deberá presentar un procedimiento/evaluación de riesgos del montaje del andamio

Se deberá presentar un plano (croquis) del andamio para la aprobación previa por parte de Seguridad de la propiedad.

Deberá preverse la iluminación suficiente para todos los trabajos que se realicen en el interior del tanque.

La iluminación debe estar conectada a un transformador de seguridad.

ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL

SUMARIO:

Documento dónde se encuentran comprendidos todos los trabajos, materiales y ensayos necesarios a realizar, en la ejecución de Obra Civil de la instalación.

DOCUMENTO	ESPOC
REVISIÓN	REV 3.0
REALIZADO	M.C.
FECHA	AGO-2023

ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL

ÍNDICE

1. INTRODUCCION

2. MATERIALES

- 2.1 Materiales procedentes de excavación
- 2.2 Materiales de terraplenes
- 2.3 Tierras para rellenos localizados
- 2.4 Materiales para la base de firmes
- 2.5 Material bituminoso para el riego de imprimación
- 2.6 Materiales para el doble tratamiento superficial
- 2.7 Materiales para el pavimento de hormigón hidráulico
- 2.8 Materiales para la estabilización suelo-cemento
- 2.9 Materiales para impermeabilización de cubetos
- 2.10 Materiales para el recubrimiento antidesgastes de pavimentos

3. EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA

- 3.1 Despeje y desbroce
- 3.2 Demoliciones
- 3.3 Excavación, transportes y extendido de tierra vegetal
- 3.4 Excavación de la explanación
- 3.5 Excavación de cunetas, zanjas y pozos
- 3.6 Terraplenes
- 3.7 Rellenos de tierras localizadas
- 3.8 Regularización de la explanada
- 3.9 Explanada mejorada
- 3.10 Bases de firmes
- 3.11 Riego de imprimación
- 3.12 Doble tratamiento superficial
- 3.13 Pavimento de hormigón hidráulico
- 3.14 Estabilización suelo-cemento
- 3.15 Impermeabilización de cubetos
- 3.16 Recubrimiento antidesgaste de pavimentos

4. CRITERIOS DE MEDICION

- 4.1 Despeje y desbroce
- 4.2 Demoliciones
- 4.3 Excavación, transporte y extendido de tierra vegetal
- 4.4 Excavación de la explanación
- 4.5 Excavación de cunetas, zanjas o pozos
- 4.6 Terraplenes
- 4.7 Rellenos de tierras localizados

- 4.8 Preparación de la superficie de asiento
- 4.9 Explanada mejorada
- 4.10 Base de firmes
- 4.11 Riego de imprimación
- 4.12 Doble tratamiento superficial
- 4.13 Pavimento de hormigón hidráulico
- 4.14 Estabilización suelo-cemento
- 4.15 Impermeabilización de cubetos
- 4.16 Recubrimiento antidesgaste de pavimentos

1. **INTRODUCCIÓN**

En estas especificaciones se encuentran comprendidos todos los trabajos, materiales y ensayos necesarios a realizar en la ejecución de toda la Obra Civil de la instalación.

En esta especificación se hace referencia a distintas Normas que figuran en abreviaturas, por ello se indican a continuación estas y su definición correspondiente.

N.L.T.	"Normas de Ensayo" del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
M.E.I.T.	"Métodos de Ensayos" del Instituto Eduardo Torroja, contenido en la Instrucción H.A.
A.A.S.H.O	"Normas de la American Association os State Highway Officials", de Estados Unidos de América.
A.S.T.M.	"Normas de la American Society for Testing Materials" de Estados Unidos de América.
D.I.N.	"Normas oficiales de la República Federal Alemana".
U.N.E.	"Normas aprobadas por el Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo".
B.S.	"Normas British Standard".
V.S.S.	"Normas de la Association Suisse of Normalization".
U.S.A.E.	"Especificaciones de U.S. Army Engineers".
P.P.T.G.	"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales" para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras - MOPU.
EUROCODE	Set de las 10 normas técnicas unificadas que especifican cómo debe ser el diseño estructural dentro del marco de la Unión Europea.
EN	"European Standarts", estándares europeos relacionados con la construcción.
ISO	"International Organization for Standardization", normas técnicas

internacionales.

Cuando se haga referencia a un método o norma contenida en alguna de las anteriores publicaciones, se entenderá que se referirá a la última norma o método que se ha publicado.

Para todo lo no previsto en las presentes especificaciones técnicas, será de aplicación lo contenido en los siguientes documentos:

- Pliego General de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos en las obras de carácter oficial (R.C. - 75).
- Instrucción para el proyecto de ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-91.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (D.G. de Carreteras - Febrero 1.975).
- Normas de la U.N.E. (Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo).

2. MATERIALES

2.1 Materiales procedentes de la excavación

Los materiales procedentes de la excavación se clasificarán de acuerdo con las unidades de obra a las que se destinan en:

- Materiales con destino a la construcción de terraplenes.
- Materiales con destino a la construcción de hormigones.
- Materiales con destino a la construcción de firmes.
- Materiales no utilizables en la ejecución de las unidades de obra y destinados a ser extendidos en la zona de servidumbre.

Ensayos

Todos los materiales que hayan de ser utilizados en la ejecución de las unidades de obra serán sometidos a los ensayos de recepción correspondientes a la unidad de obra a la que se destinen.

2.2 Materiales de terraplenes

Son aquellos que se emplean en la formación de terraplenes, rellenos de tierras localizadas y explanada mejorada, según se prescribe en las unidades de obra correspondientes.

2.2.1 Aridos para rellenos

Condiciones para su aceptación:

Características	Límites	Normas de ensayo
Materia orgánica	Nula	NLT 117/72
Valor E del ensayo	min. 600 kg/cm ²	SNV 70317
VSS de placa de carga		
Límite líquido	Máx. 30	NLT-105/72
Índice de plasticidad	Máx. 10	NLT-105-6/72
Densidad Proctor Modif	Min. 1,9	NLT-108/72
Valor ensayo CBR	Min. 10	NLT-111/72
Hinchamiento	Nulo	
Pérdida sulfato sódico 5 ciclos %	Máx. 16	NLT-158/72
Equivalente de arena	Mín. 25	----
Granulometría D ₅ < 5d ₈₅		NLT-104/72

Tamiz	Cernido ponderal acumulado %
8 cms.	100
7,5 cms.	50 - 95
30 cms.	30 - 60
10 cms.	15 - 35
2 cms.	8 - 20
# 200 ASTM	0 - 8
0.080 UNE	25 % Máx.

Ensayos

Las características del material a emplear en el terraplén se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada mil (1.000) metros cúbicos m³.) o fracción de material a emplear:

- Un (1) ensayo Proctor modificado (NLT-108/72)
- Un (1) ensayo granulométrico (NLT-104/72)
- Un (1) ensayo de límites de Atterberg (NLT-105-6/72)

2.2.2 Agua de humectación

Para su aceptación, el agua que se emplee para facilitar la compactación de suelos deberá estar libre de aquellas materias en suspensión en la medida en que éste perjudiquen la estabilidad, durabilidad o las características plásticas del material de trabajo.

Ensayos

Todas las aguas empleadas en este sentido deberán aprobarse, de antemano, por el Ingeniero, el cual podrá ordenar los ensayos que estime necesarios para determinar su aprobación. En general, serán consideradas aptas, todas las aguas calificadas como potables.

2.3 Tierras para rellenos localizados

En los rellenos localizados se utilizarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes de los terraplenes, cumpliendo las condiciones exigidas a los mismos.

Ensayos

Por cada quinientos metros cúbicos (500 m³.) o fracción de material a emplear:

Un (1) ensayo Proctor modificado (NLT-108/72)

Un (1) ensayo granulométrico (NLT-104/72)

Un (1) ensayo de límites de Atterberg (NLT-105-6/72)

Un (1) ensayo de contenido de humedad (NLT-102/72)

2.4 Materiales para la base de firmes

Los materiales a emplear en la base de los firmes serán áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, estarán exentos de terrones o bolas de arcilla u otro material inaceptable y serán duraderos y de buena calidad. Cumplirán las condiciones generales establecidas en el Art. 502-PPTG.

La proporción de material retenido por el tamiz #4 ASTM deberá contener, como mínimo, un cincuenta (50) por ciento, en peso, de elementos machacados que presenten dos caras o más de fractura.

Arido grueso

a) *Composición granulométrica*

La fracción cernida por el tamiz #200 ASTM, será menor que la mitad (1/2) de la fracción cernida por el tamiz #40 ASTM, en peso.

La curva granulométrica de los materiales, estará comprendida dentro de los límites fijados a continuación:

Tamiz	Cernido ponderal acumulado %
2"	100
1×1/2"	70 - 100
1"	55 - 85
3/4"	50 - 80
3/8"	40 - 70
# 4	30 - 60
# 10	20 - 50
# 40	10 - 30
# 200	5 - 15

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

b) *Calidad*

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Angeles, será inferior a treinta y cinco (35).

c) Capacidad portante

La capacidad portante del material utilizado cumplirá la siguiente condición:

$$\text{CBR} = 80 \text{ como mínimo}$$

d) Plasticidad

La fracción cernida por el tamiz #40 ASTM cumplirá las condiciones siguientes:

$$\begin{aligned} \text{LL} &< 25 \\ \text{IP} &< 6 \end{aligned}$$

El equivalente de arena será superior a treinta (30).

e) Estabilidad de cinco ciclos

La pérdida del árido sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico en cinco (5) ciclos, será inferior a veinticuatro % (24%), a la acción del sulfato magnésico.

f) Recebo

Cumplirá las condiciones establecidas para este tipo de materiales, en el art. 502-PPTG.

Ensayos

Las características del material a emplear en la capa base se comprobarán antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada unas de las procedencias elegidas.

Por cada mil (1.000) metros cúbicos o fracción de material a emplear:

- Un (1) ensayos granulométrico (NLT-150/72)
- Un (1) ensayo Proctor modificado (NLT-108/72)
- Un (1) ensayo de límites de Atterberg (NLT-105-6/72)
- Dos (2) ensayos de equivalente de arena (NLT-113/72)

Periódicamente y cuando el Ingeniero lo indique:

- Un (1) ensayo de Los Angeles (NLT-149/72)
- Un (1) ensayo de estabilidad con cinco ciclos (NLT-158/72)

2.5. Material bituminoso para el riesgo de imprimación

Es el ligante bituminoso que se aplica sobre una capa granular en la cual el ligante penetra en ella por capilaridad.

Los materiales cumplirán las condiciones establecida en el art. 530.2-PPTG.

Ligante bituminoso

a) Tipo

Salvo justificación en contrario, el ligante bituminoso a emplear será un betún asfáltico fluidificado tipo MC-O.

b) Condiciones para su aceptación

Características	Unidad de medida	Norma de ensayo NLT	Límites	
			Min.	Max.
Punto de inflamación	°C	136/72	37,8	-
Viscosidad Furol a 25 °C	s	133/72	75	150
Destilación (del volumen total destilado a 360 °C)				
- A 225 °C	%	134/72	--	25
- A 260 °C	%		40	70
- A 315 °C	%		75	93
Residuos de la destilación a 360 °C (% en volumen por diferencia)	%	134/72	50	--
Ensayos sobre el residuo de destilación				
Penetración a 25 °C 100 g, 5 s	0,1 mm	124/72	120	30
Ductilidad a 25 °C 5 cm/min.	cm	126/72	100	--
Solubilidad en Cl ₄ C	%	130/72	99,5	--

Si la solubilidad en Cl₄C es inferior al 99,5 % y superior al 99%, se determinará la solubilidad en S₂C (NLT 129/72), debiendo ser la diferencia entre ambas solubilidades menor de 0,5%.

Además el producto utilizado deberá ser homogéneo, estar exento de agua de modo que no forme espuma al calentarlo a la temperatura apropiada para su uso, y no presentar signos de coagulación antes de su empleo.

c) Arido

Cumplirá las condiciones establecidas en el art. 530.2.2-PPTG.

Ensayos

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Ingeniero se llevará a cabo una toma de muestras y sobre ellas se procederá a medir su viscosidad (NLT 133/72) y a realizar el ensayo de destilación (NLT/72).

Con independencia de lo anteriormente establecido, se llevará a cabo las series de ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

Por cada veinticinco toneladas (25 Tn) o fracción de betún fluidificado a emplear:

- Una (1) determinación del contenido de agua (NLT 123/72).
- Un (1) ensayo de viscosidad (NLT 133/72).

Un (1) ensayo de destilación (NLT 134/72).

Un (1) ensayo de penetración sobre residuo de destilación (NLT 124/72).

En particular, deberá recurrirse a determinar el punto de inflamación (NLT 136/72) siempre que se tema que la temperatura ambiente, o la designada para su empleo pueda alcanzar el valor de dicho punto.

Se advierte que el control de las condiciones generales se realizará de acuerdo con las especificaciones antedichas, pero si la partida es identificable, y el Contratista presenta una hoja de ensayos, redactada por un Laboratorio Oficial o reconocido oficialmente, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de viscosidad y destilación.

Dosificación del ligante

La dosificación aproximada es, Betún asfáltico fluidificado tipo MC-O 1,5 kg/m².

No obstante, la dosificación a utilizar la fijará el Ingeniero pudiendo ser modificada, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen, justificándolo debidamente, mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos y cumpliendo los requisitos siguientes:

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa granular sea capaz de absorber en un período de veinticuatro (24) horas. Esta dosificación puede estar comprendida entre uno (1) y dos (2) kilogramos por metro cuadrado.

2.6 Materiales para el doble tratamiento superficial

Son aquellos materiales, áridos y ligantes bituminoso, que han de emplearse en el doble tratamiento superficial. Estos materiales cumplirán las condiciones prescritas en el art. 532.2-PPTG.

2.6.1 Aridos

Serán de los tipos siguientes:

Primera aplicación : A 25/13

Segunda aplicación : A 13/7

2.6.2 Ligantes

Serán de los tipos siguientes:

Primera aplicación : MC-5

Segunda aplicación : RC-3

Ensayos

Las características de los materiales a emplear en el doble tratamiento superficial, se comprobarán antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se

dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

a) Áridos

Para cada tipo de árido y por cada cien metros cúbicos (100 m³) o fracción, de árido a emplear:

- Un (1) ensayo granulométrico (NLT 150/72)
- Un (1) ensayo de calidad, Los Angeles (NLT 149/72)
- Un (1) ensayo de forma (NLT 345/74)
- Un (1) ensayo de adhesividad (NLT 166/73)

b) Ligantes

Cumplirán las condiciones generales establecidas en el art. 212-PPTG a cuyo fin, a la recepción de obra de cada partida y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuente con la aprobación del Ingeniero, se llevará a cabo una toma de muestras y sobre ellas, se procederá a medir su viscosidad (NLT 133/72) y a realizar el ensayo de destilación (NLT 134/72).

Con independencia de lo anteriormente establecido, se llevarán a cabo para cada tipo de ligante, las series de ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

Por cada veinticinco toneladas (25 Tn.) o fracción de ligante a emplear:

- Una (1) determinación del contenido de agua (NLT 123/72).
- Un (1) ensayo de viscosidad (NLT 133/72).
- Un (1) ensayo de destilación (NLT 134/72).
- Un (1) ensayo de penetración y residuo de destilación (NLT 124/72).
- Un (1) ensayo de ductilidad (NLT 126/72).
- Un (1) ensayo de solubilidad en tricloroetileno (NLT 130/72).

En particular, deberá recurrirse a determinar el punto de inflamación (NLT 136/72) siempre que se tema que la temperatura ambiente, o la designada para su empleo pueda alcanzar el valor de dicho punto.

2.7 Materiales para el pavimento de hormigón hidráulico

Son todos los materiales que se emplean en la ejecución del pavimento de hormigón.

2.7.1 Hormigón

Para su aceptación, los áridos, cemento y agua cumplirán las condiciones establecidas en las especificaciones correspondientes de "Hormigones".

El contenido de aire no será inferior al 3% o superior al 6% cuando la determinación se efectúe por los métodos de la ASTM, C 138-44, C 173-42T ó C 231-52T, y cumplirán lo que de aditivos para hormigones se establece en el mismo artículo citado en el párrafo anterior. En el caso de emplearse cloruro cálcico se ajustará a la norma ASTM C-98.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 11 de 37

La resistencia mínima a flexo-tracción del pavimento de hormigón, al cabo de veintiocho días (28) habrá de ser de cuarenta (40) kilogramos por centímetro cuadrado que será determinada mediante ensayos con viguetas normales, realizados conforme indican las normas C 78-49 y C 42-49 de la ASTM.

El ensayo de asentamiento se realizará con arreglo al método de la ASTM, C 143-52 y deberá estar comprendido entre 25 mm. y 50 mm.

El material de curado de hormigón será previamente aprobado por el Ingeniero.

2.7.2 Encofrados

Cumplirán las condiciones establecidas en las especificaciones correspondientes "Hormigones".

2.7.3 Juntas

El material para la ejecución de las juntas de dilatación, retracción, etc., será lo que para ellas viene especificado en los planos y cumplirán las siguientes prescripciones:

a) Pasadores

Los pasadores a emplear serán barras de acero que cumplan las condiciones exigidas al acero para estructuras tipo F-111 (UNE 36011) y de sección y longitud indicadas en los planos.

b) Caperuzas

Las caperuzas podrán ser fabricadas de chapa metálica u otra materia aprobada por el Ingeniero, en la forma y dimensiones indicadas en los planos. El espesor o resistencia del material a emplear deberá ser tal que la caperuza no deberá deformarse durante el vertido y compactación del hormigón.

c) Soportes para pasadores

Cuando se empleen soportes metálicos éstos deberán fabricarse de barras metálicas de acero tal que puedan resistir la deformación durante el vertido y compactación del hormigón, y ser del tipo que quede completamente dentro del elemento de hormigón construido. Otro material a emplear deberá ser previamente aprobado por el Ingeniero.

d) Material premoldeado para juntas

La materia premoldeada deberá ser compuesta de betún o alquitrán de calidad aprobada y no deberá deformarse cuando se maneje normalmente durante los meses fríos. Deberá impregnarse con un relleno tal que elimine su quebradura durante las temperaturas bajas.

La materia sumergida en agua para un período de 24 horas deberá cumplir las condiciones siguientes:

Espesor de la materia	Absorción máxima permitida
25 mm.	2,5 %
20 mm.	3,0 %
15 mm.	4,0 %
10 mm.	5,0 %
5 mm.	7,0 %

Una muestra de la materia, sujeta horizontalmente entre dos bloques y sobresaliendo 90 mm. en forma volada, al calentarla en una estufa a 52 °C durante dos (2) horas no deberá ceder, en sentido vertical, más de 25 mm.

Una muestra de la materia no deberá agrietarse ni quebrarse cuando se ensaye conforme a la norma AASHO T-42-49.

La carga necesaria para comprimir una muestra a 50 % de su espesor original, no deberá ser inferior a 8 kg/cm². ni superior a 120 kgs/cm².

e) Material para el sellado de juntas

El material para el sellado de juntas deberá ser un compuesto semisólido, elástico y adhesivo a hormigones y capaz, una vez calentado, de cambiar a un estado líquido de consistencia tal que sea apto para su vertido.

El material deberá tener una gran resistencia a la deformación permanente, cuando se le someta a repetidos ciclos de expansión y contracción y a las temperaturas normales del lugar de utilización, no deberá pegarse a los neumáticos.

La temperatura necesaria para verter el material deberá ser como mínimo, 10 °C inferior a la necesaria para alcanzar un flujo de 0,5 cm. El flujo deberá determinarse haciendo una probeta del material de las dimensiones siguientes:

Anchura : 4 cms.
Longitud : 6 cms.
Espesor : 0,32 cm.

La muestra colocada sobre una placa, de estaño brillante, deberá meterse en un horno a la temperatura de 60 °C. La placa deberá estar inclinada en un ángulo de 75 °C en el sentido de la longitud de la probeta. En 2 horas deberá medirse la distorsión longitudinal de la probeta, en centímetros, y se la denominará "flujo".

La penetración a 25 °C, 150 g. y 5 seg. no deberá ser superior a 90 (NLT 124/72).

El flujo determinado como se indica anteriormente, a 60 °C no deberá ser superior a 0,5 cm.

La materia ensayada conforme a la norma AASHO T-187-60, en ciclos a -28 °C, no deberá mostrar grietas, separaciones o cualquier abertura que tenga una profundidad superior a 5 mm. en la misma materia o como separación de ella y la probeta de hormigón.

Ensayos

El material para juntas se ensayará una (1) vez antes de su aceptación y empleo conforme a las normas establecidas.

2.8 Materiales para la estabilización suelo-cemento

Definición

Son los materiales destinados a estabilizar la explanada en aquellas zonas que no van a ser pavimentadas ni sembradas, tales como cunetas, taludes, zonas de servicio, fondo de cubetos, etc.

Materiales

Los materiales de adición que intervienen son el cemento y el agua de humectación. Ambos deberán cumplir las especificaciones establecidas para estos materiales en las especificaciones correspondientes de hormigones, así como las condiciones generales prescritas en el art. 512-PPTG.

2.9 Materiales para impermeabilización de cubetos

Definición

Son los materiales destinados a garantizar una completa impermeabilidad de la superficie de los cubetos y, en consecuencia, comprende los materiales necesarios para la construcción de una solera de hormigón especialmente diseñado y cuidado, así como sus correspondientes juntas, para formar con todo ello un conjunto impermeable, resistente a la acción de los hidrocarburos y a la agresividad de la intemperie.

Aglomerantes

Caso de emplearse como aglomerante el cemento hidráulico, tanto éste como el agua deberán cumplir lo especificado para este tipo de materiales en las especificaciones correspondientes de hormigones.

Opcionalmente podrán utilizarse como aglomerantes, resinas epoxi en cuyo caso, cumplirán las condiciones establecidas para este tipo de materiales en el art. 615-PPTG.

Áridos

Cumplirán las condiciones generales establecidas en los arts. 610.2.3-PPTG (Árido fino) y art. 610.2.4.-PPTG (Árido grueso). Los áridos deberán estar secos y limpios y a la temperatura conveniente, dentro del margen permitido para cada formulación. El tamaño máximo del árido no excederá de un tercio ($1/3$) del espesor de la solera (10 cm.), ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16, salvo que se justifique su necesidad para la obtención de una fórmula predeterminada. Tampoco se utilizarán áridos de tamaño superior a veinticinco (25) milímetros.

La granulometría de los áridos deberá ser para poder alcanzar las condiciones de impermeabilidad exigidas a esta unidad de obra. A título orientativo, se describe el siguiente uso:

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 14 de 37

Tamiz ASTM % que pasa 3/4"

	100
1/2"	90 - 100
3/8"	85 - 100
# 4	68 - 100
# 10	52 - 70
# 20	38 - 52
# 40	29 - 41
# 60	22 - 35
# 200	13 - 27

Aditivos

Para la obtención de las condiciones prescritas para esta unidad de obra, se pueden utilizar opcionalmente, aditivos o emulsiones del tipo ORFS (Oil Resistant Floor Sealer), que actúen por penetración o bien mezclados con el agua de amasado. Unos y otros cumplirán las condiciones generales establecidas en el art. 610-PPTG y en las especificaciones correspondientes de hormigones.

2.10 Materiales para el recubrimiento antidesgaste de pavimentos

Definición

Son los materiales destinados a formar un recubrimiento de hormigón de elevada resistencia al desgaste bajo la acción, tanto de los trenes de rodadura de los vehículos, como de los hidrocarburos que eventualmente pudieran derramarse.

Condiciones generales

Todos los materiales empleados en el recubrimiento antidesgaste, cumplirán las condiciones generales establecidas en el Art. 220-PPTG.

Materiales

a) *Cemento*

El cemento a emplear cumplirá las condiciones especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos, vigente, y la comprobación de las características especificadas se realizará según las normas de ensayo establecidas en dicho Pliego.

b) *Áridos*

Será un material seleccionado, formado por granos extraduros (corindón o similar), inertes a la acción de los hidrocarburos, de la humedad y de los rayos solares.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de finos y de materia orgánica, al examinarlos de acuerdo con las normas UNE 7082 y UNE 7135.

En general, cumplirán las condiciones establecidas para el árido fino, en las

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 15 de 37

especificaciones correspondientes de hormigones.

c) Agua

Cumplirán las condiciones exigidas en el art. 280-PPTG; titulado "Agua a emplear en morteros y hormigones".

d) Pigmentos

Caso de emplearse pigmentos, éstos cumplirán las condiciones especificadas en la norma UNE 41060.

Ensayos

Por cada lugar de procedencia se harán los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiendo que las cifras que se dan son mínimas.

Cemento y Agua

Se harán los ensayos establecidos en los artículos anteriormente citados.

Áridos

Un (1) ensayo de contenido materia orgánica UNE 7082

Un (1) ensayo de contenido de finos UNE 7135

Dos(2) ensayos (gasolina-gasoil) de solubilidad en hidrocarburos UNE 7119.

Dos(2) ensayos (gasolina-gasoil) de estabilidad frente a la acción de hidrocarburos UNE 7136.

Estos ensayos podrán ser omitidos en el caso de que los materiales puedan ser identificados como pertenecientes a una marca de pavimento y el fabricante pueda presentar análisis satisfactorios realizados por un laboratorio de reconocida solvencia a juicio del Ingeniero.

3. FORMA DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

3.1 Despeje y desbroce

El trabajo consistirá en la limpieza de la zona de explanación, de árboles, arbustos, madera suelta, restos de troncos, raíces, tocones, plantas, basura, ruinas, cimentaciones y cualquier otro elemento indeseable, incluyendo las estructuras no comprendidas en el trabajo titulado "Demoliciones". El trabajo incluirá también la retirada de los materiales de desecho a puntos fuera de la zona de explanación y la retirada, clasificación y almacenamiento de los materiales recuperables por la Propiedad. Todo ello conforme a lo indicado en los planos y especificaciones.

3.2 Demoliciones

El trabajo consistirá en el derribo de todas las edificaciones y obras de fábrica, indicadas en los planos como "A DEMOLER". También incluye la carga y retirada de los materiales de desecho a puntos fuera de la zona de explanación, el

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 16 de 37

suministro e instalación de los medios adecuados para la protección de árboles vegetación o estructuras destinadas a permanecer en su sitio actual. La retirada, clasificación y almacenamiento de los materiales recuperables por la Propiedad y el relleno y compactación de los agujeros consiguientes a la demolición. Todo ello conforme a lo indicado en los planos y especificaciones.

3.3 Excavación, transporte y extendido de tierra vegetal

El trabajo consistirá en el conjunto de operaciones necesarias para excavar los suelos cultivables o inadecuados, que se encuentran en el área de construcción, incluyendo los trabajos de carga, transporte, acopio, conservación, extendido y siembra de zonas verdes, conforme a lo indicado en los planos y órdenes del Ingeniero, el cual indicará los suelos considerados como cultivables así como los lugares en que deberá ser extendida la tierra vegetal.

3.4 Excavación de la explanación

El trabajo consistirá en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar la explanada donde han de asentarse las obras y el consiguiente transporte y almacenamiento de los productos removidos, a vertedero, instalación clasificadora o lugar de empleo, así como la clasificación de los mismos; todo ello de acuerdo con lo establecido en los planos y especificaciones.

Clasificación

La excavación de la explanada se clasifica, a efectos de excavación, en una sola clase, cualquiera que sea el tipo y la forma de trabajo del terreno a excavar. No así los materiales procedentes de la excavación, que, como tales, deberán clasificarse en cuanto a su empleo, en la forma que indica el Aparado nº 1.1 de las presentes especificaciones.

Comienzo del trabajo

El Contratista no comenzará la excavación hasta después de haber sido autorizado por el Ingeniero.

Recepción del trabajo

Una vez efectuada la excavación se comprobará que las rasantes y taludes están de conformidad con las alineaciones y rasantes indicadas en los planos del proyecto, admitiéndose una tolerancia de cuatro (4) centímetros entre ambos. Todos los excesos de excavación deberán ser rellenados con material adecuado conforme a lo especificado en los artículos de "Terraplenes" o "Rellenos de tierras localizados" (sin abono al Contratista).

3.5 Excavación de cunetas, zanjas o pozos

El trabajo consistirá en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el emplazamiento adecuado de las estructuras, sus cimentaciones, zanjas para drenajes, zanjas para tuberías, u obras análogas. Su ejecución incluye las

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 17 de 37

operaciones de replanteo, excavación, nivelación y evacuación del terreno de los productos excavados, con el consiguiente transporte a depósitos o lugar de empleo y almacenamiento. Igualmente quedan incluidas las entibaciones y agotamientos si fuesen necesarios.

Nota.- Cuando se trate de zanjas para tuberías, antes de colocar la tubería en la zanja, habrá que echar un lecho de arena fina de un grosor mínimo de 8 cms. Una vez colocada y probada la tubería, se cubrirá ésta con arena fina hasta un mínimo de 15 cms. por encima de su generatriz superior, terminándose el relleno de la zanja con el mismo material que se extrajo de ella.

3.6 Terraplenes

El trabajo consiste en la extensión y compactación de los materiales procedentes de las excavaciones, en su estado natural o convenientemente transformados, con objeto de que cumplan las condiciones fijadas en las presentes prescripciones y en el art. 300-PPTG, para constituir la explanación de las obras definidas en los planos, con las modificaciones aprobadas por el Ingeniero.

Cuando los productos no cumplan las condiciones señaladas en estas especificaciones, el Contratista deberá efectuar también las operaciones complementarias, tales como machaqueo, cribado, depósitos y transportes intermedios, etc., necesarias para acondicionarlos de forma que las cumplan. (Véase Apartado 2.9 "Explanada mejorada").

Comienzo del trabajo

El Contratista no dará comienzo a la ejecución del trabajo hasta tanto no haya recibido la autorización correspondiente del Ingeniero.

Materiales

Los materiales que entran en la formación de los terraplenes cumplirán lo prescrito en el apartado 1.2 "Materiales de terraplenes".

Compactación del terraplén

El material procedente de la excavación se compactará lo necesario para obtener en el ensayo VSS de placa de carga con $f = 16$ ó 30 cms. según sea el tamaño del material, el módulo elástico E no inferior a 600 kg/m^2 . (SNV 70317) y un coeficiente de balasto no inferior a 7 kgs/cm^3 . ensayado en la forma prescrita por U.S.A.E.

No será permitido el extendido de una nueva tongada de terraplén sobre otra previa hasta que no haya sido aprobado por el Ingeniero.

Una capa de terraplén se considerará suficientemente consolidada cuando el valor medio del coeficiente de balasto sea igual o superior al especificado en cada caso y la desviación máxima, inferior al 5% estando el número de muestras representativas comprendido entre 3 y 7.

Cuando el Contratista considere que una zona está suficientemente consolidada, lo

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 18 de 37

comunicará al Ingeniero para que realice los ensayos correspondientes. Si el resultado de los mismos no fuese satisfactorio, se proseguirá la compactación y repetirán los ensayos a una nueva solicitud y por cuenta del Contratista.

Cuando el Ingeniero autorice que los espesores de la tongada, antes de sufrir la compactación, sean superiores a veinticinco (25) centímetros, el control de condiciones se realizará, no solamente en la parte superior, debiéndose cumplir con independencia, en ambos casos, las condiciones prescritas.

Las compactaciones exigidas deberán conseguirse en toda la anchura de cada tongada, incluida la zona que corresponda al talud señalado en los planos.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactará con los medios adecuados al

caso, de forma que las condiciones que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Ensayos

La ejecución de las obras se comprobará mediante la realización de ensayos cuyo tipo y frecuencia se señalan a continuación, extendiéndose que éstos son mínimos.

Por cada quinientos metros cúbicos (500 m³.) o fracción de material empleado y una vez al día:

Un (1) ensayo granulométrico (NLT 104/72)

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³.) o fracción de cada tongada colocada:

Un (1) ensayo de coeficiente de balasto (U.S.A.E.)

Un (1) ensayo VSS de placa de carga (SNV 70317)

Por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m²) o fracción de terraplén terminados:

Un (1) ensayo de coeficiente de balasto (U.S.A.E.)

Un (1) ensayo de placa de carga (SNV 70317)

Acabado de terraplén

Las tolerancias de la superficie terminada del terraplén no rebasarán en más o en menos de cuatro (4) centímetros, la superficie teórica indicada en los planos.

3.7 Rellenos de tierras localizados

Consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de la excavación para relleno de zanjas de drenaje, trasdós de obras de fábrica, o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleve a cabo la ejecución de terraplenes.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 19 de 37

El trabajo se hará conforme a lo indicado en los planos y especificaciones.

Los materiales cumplirán las condiciones establecidas en el Apartado 1.3 "Tierras para rellenos localizados". El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los terrenos o materiales adyacentes a su mismo nivel. Véase "Terraplenes".

Ensayos

Se harán los mismos ensayos que se indican en el Apartado "Ensayos" del artículo "Terraplenes".

3.8 Regularización de la explanada

El trabajo consiste en la regularización y compactación de la explanada una vez realizada ésta, con objeto de corregir irregularidades y hundimientos locales, garantizando así las condiciones resistentes de la cimentación del firme, en una capa de veinticinco (25) centímetros como mínimo.

Todo ello de acuerdo con lo prescrito para suelos adecuados en el art. 330-PPTG.

Con objeto de asegurar la capacidad portante y carácter anticontaminante de la explanada, los materiales contenidos en los veinticinco (25) centímetros superiores de la explanada, deberán cumplir las condiciones exigidas en el apartado 1.2 "Materiales de Terraplenes", a cuyo fin y por cada doscientos cincuenta (250) metros cuadrados de superficie, el material será sometido a los ensayos prescritos en el citado Apartado.

Compactación

Se compactará la superficie de la explanada hasta obtener en los veinticinco (25) centímetros superiores, una densidad igual al 100 % de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado y un CBR igual o superior a 5, excepto bajo firme flexible, en que se alcanzarán las condiciones prescritas en el Apartado 2.9 "Explanada mejorada".

Los hundimientos y otras deficiencias observadas serán corregidas por el Contratista, sin cargo adicional, hasta obtener una cimentación satisfactoria de acuerdo con estas especificaciones.

Ensayos

Por cada doscientos cincuenta (250) metros cuadrados de superficie:

- Un (1) ensayo de densidad "in situ" (NLT-109/72)
- Un (1) ensayo de CBR (NLT-111/72)

Acabado de la superficie

La superficie terminada no diferirá en más o en menos, de cuatro (4) centímetros, de la superficie teórica indicada en los planos.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 20 de 37

3.9 Explanada mejorada

El trabajo consiste en la excavación, extensión y compactación de materiales procedentes de las excavaciones, en su estado natural o convenientemente transformados, con objeto de que cumplan las condiciones fijadas en las presentes especificaciones para constituir un cimiento resistente de veinte (20) centímetros de espesor como mínimo y formado por materiales de características análogas a los terraplenes, en aquellas zonas en que la excavación para la caja del firme flexible tiene lugar en tierra (no terraplén).

En los terraplenes bajo firme flexible, se exigirán también las presentes especificaciones en los veinte (20) centímetros superiores.

Materiales

Los materiales que entran en la formación de la Explanada Mejorada cumplirán lo prescrito en el Apartado 1.2 "Material de terraplenes" y también lo prescrito para suelos seleccionados, en el art- 300-PPTG.

Compactación, ensayos y acabados

La explanada mejorada cumplirá lo establecido en el apartado "Terraplenes" referente a compactación, ensayos y acabado, hasta alcanzar un CBR no inferior a 20. Las tongadas serán como máximo de quince (15 cms).

3.10 Base de firmes

El trabajo comprende la preparación, transporte y empleo de materiales para la formación de la Base de los firmes, conforme a lo indicado en los planos, art. 502-PPTG, y normas de la presente especificación.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes, reiteradas cuantas veces sea preciso:

- Extensión de una tongada.
- Compactación de una tongada hasta alcanzar una densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Coeficiente de balasto no menor de 20 kgs/cm³. (CBR=80 como mínimo) y un valor de E no inferior a 800 kg/cm², en el ensayo VSS de placa de carga SNV 70.317. El espesor máximo de la tongada, antes de compactar, será de quince (15) centímetros. Los espesores máximos de tongadas pueden ser modificados por el Ingeniero de acuerdo con la maquinaria que el Contratista proponga utilizar.

El espesor máximo de la tongada, antes de compactar, será de quince (15) centímetros.

Materiales

Los materiales a emplear cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 1.4 "Materiales para la base de firmes".

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 21 de 37

Ensayos

a) Acabado de la superficie

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia exceda de diez (10) metros, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de dos (2) centímetros.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez (10) milímetros cuando se compruebe con una regla de tres (3) metros, aplicada tanto paralela como normal al eje de la pista.

Las irregularidades que excedan de la tolerancia antedicha, se corregirán por el Contratista de acuerdo con las órdenes del Ingeniero.

b) Ensayo del material compactado

Las características de los materiales empleados, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán durante su ejecución, efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada quinientos metros cúbicos (500 m³) o fracción de material empleado y una vez al día:

- Un (1) ensayo Proctor Modificado (NLT-108/72)
- Un (1) ensayo granulométrico (NLT-150/72)
- Un (1) ensayo de límites de Atterberg (NLT-105-6/72)
- Dos (2) ensayos de equivalente de arena (NLT-113/72)

Por cada mil metros cuadrados (1.000 m²) o fracción de cada tongada colocada:

- Un (1) ensayo de densidad "in situ" (NLT-109/72)
- Un (1) ensayo VSS de placa de carga (SNV 70.317)

Por cada cincuenta metros lineales (50 m.l.) o fracción de capa de base terminadas:

- Un (1) ensayo CBR en laboratorio (NLT-111/72)
- Un (1) ensayo VSS de placa de carga (SNV 70.317)
- Un (1) ensayo de densidad "in situ" (NLT-109/72)

3.11 Riego de imprimación

El trabajo consiste en el suministro y aplicación de Cut-Back MC-O en cuantía de 0,75 a 1,5 kgs/m². sobre la base de firme flexible, en las condiciones que se indican

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 22 de 37

en el art. 530-PPTG, en las presentes especificaciones.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso en caliente.

Materiales

El material bituminoso a emplear cumplirá las condiciones establecidas en el apartado 1.5 "Material bituminoso para el riego de imprimación".

Ensayos

Las características del material empleado, así como la bondad de la obra realizada, se comprobará durante su ejecución, efectuando los ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada diez (10) toneladas o fracción de betún fluidificado empleadas y una vez al día:

- Una (1) determinación del contenido de agua (NLT 123/72)
- Un (1) ensayo de viscosidad (NLT-133/72)
- Un (1) ensayo de destilación (NLT-134/72)
- Un (1) ensayo de penetración sobre el residuo de destilación (NLT-124/72)

3.12 Doble tratamiento superficial

El trabajo comprende el suministro, manipulación, transporte y empleo de materiales para la aplicación consecutiva de dos tratamientos superficiales simples, conforme a lo indicado en los planos, en el art. 532-PPTG y normas de la presente especificación.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Extensión y apisonado del árido.
- Segunda aplicación del ligante bituminoso.
- Segunda extensión y apisonado del árido.

Materiales

Los materiales a emplear cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 1.6 "Materiales para el doble tratamiento superficial".

Dosificación de los materiales:

1ª aplicación:

Dieciocho (18) litros de árido A 25/13, cada metro cuadrado (m²) y dos (2) kilos de

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 23 de 37

betún asfáltico fluidificado de curado medio MC-5, cada metro cuadrado (m²) de superficie.

2ª aplicación:

Ocho litros (8) de árido A 13/7, cada metro cuadrado (m²) de superficie y un (1) kilo de betún asfáltico fluidificado de curado rápido RC-3, cada metro cuadrado (m²) de superficie.

Límite de la ejecución

Los tratamientos superficiales se realizarán cuando la temperatura ambiente sea superior a diez grados centígrados (10°C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

No se realizarán tratamientos sobre superficies mojadas.

Deberá evitarse la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa recién ejecutada, como mínimo durante las veinticuatro horas (24) siguientes a su terminación.

Tolerancias de la superficie acabada

Se comprobará el acabado de la superficie mediante una nivelación en sentido longitudinal y transversal. En sentido longitudinal se nivelará el eje en puntos situados cada diez (10) metros. En cada uno de esos puntos se nivelarán transversalmente los bordes del pavimento y otros puntos intermedios, de acuerdo con lo que señale el Ingeniero.

La superficie obtenida se comparará con la que le corresponde según los planos. La superficie acabada no diferirá de la teórica en más de un (1) centímetro.

La superficie acabada no presentará ondulaciones superiores a cinco (5) milímetros, cuando se compruebe con una regla metálica de dos (2) metros,

aplicada paralela al eje de la zona pavimentada, de un borde a otro, a lo largo de la misma y a distancias no superiores a un (1) metro. Las irregularidades que excedan de las tolerancias ya especificadas o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse por cuenta del Contratista.

3.13 Pavimento de hormigón hidráulico

El trabajo comprende la fabricación y empleo de hormigón para la formación del pavimento de hormigón hidráulico. Todo ello conforme a lo indicado en los planos, art. 550-PPTG y la presente especificación.

La ejecución de las obras incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Colocación de los encofrados.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de pasadores y barras de anclaje.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 24 de 37

- Puesta en obra del hormigón.
- Compactación del hormigón.
- Ejecución de juntas.
- Desencofrado.
- Curado del hormigón.
- Acabado del hormigón (*).
- Relación de juntas a ejecutar.
- Juntas de dilatación con pasadores.
- Juntas de dilatación sin pasadores.
- Juntas de retracción armadas.
- Juntas de retracción sin armar.
- Juntas longitudinales de construcción sin armar.
- Juntas longitudinales de construcción armadas.

(*)NOTA.- *El acabado superficial del hormigón se hará con regla vibrante.*

Materiales

Los materiales a emplear en la formación del pavimento de hormigón hidráulico, cumplirán las condiciones prescritas en el apartado 1.7 "Materiales para el pavimento de hormigón hidráulico".

Curado del pavimento

Tan pronto como la superficie haya sido terminada y antes de que el cemento se haya endurecido, se recubrirá la superficie y los lechos del hormigón con una capa de compuesto líquido de curado formador de membranas.

Este material se aplicará uniformemente, a un ritmo tal que asegure la conservación del noventa (90) por ciento del agua existente en el interior del

hormigón en el momento de la aplicación del compuesto, durante un período no inferior a setenta y dos (72) horas. Los compuestos formadores de membranas para el curado serán pigmentadas.

Ensayos

Hormigones

a) Masas frescas

Se harán ensayos en vigas normales para comprobar su resistencia a la flexotracción, cuyo valor mínimo al cabo de los veintiocho (28) días será de cuarenta (40) kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²). Para ello se ejecutarán en obra los mismos ensayos característicos y de control que se definen en los apartados correspondientes de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado del EH-91.

También en los ensayos "característicos" deberán fabricarse en obra de las seis (6) masas representativas de la dosificación estudiada en laboratorio, un mínimo de tres (3) probetas cilíndricas, de quince (15) centímetros de diámetro y treinta (30) centímetros de altura, por masa, fabricadas y conservadas en obra con arreglo al método de ensayo UNE 7240.

Se hallará su resistencia característica a tracción a los catorce (14) días de edad, mediante el ensayo Brasileño definido en la Instrucción para el proyecto y la

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 25 de 37

ejecución de obras de hormigón en masa o armado, de 1991.

De esta manera se llega a establecer una equivalencia entre la resistencia característica o flexotracción a los 28 días superior a la exigida, y la resistencia característica a tracción del Ensayo Brasileño a los catorce (14) días, equivalencia que debe de figurar en la fórmula de trabajo.

b) Hormigón en pavimento endurecido

No obstante los resultados a los siete (7) días del hormigón obtenido en los ensayos de control de masas frescas, se tomará como definitivo el ensayo efectuado con probetas sacadas de la masa endurecida del pavimento a controlar, Norma UNE 41.119, a los catorce (14) días de edad del hormigón colocado, en número de 12 probetas cada quinientos (500) metros cuadrados (m^2).

Se hallará su resistencia característica a tracción mediante el Ensayo Brasileño, que no deberá ser inferior a la aprobada en los ensayos característicos. Si esta resistencia fuese inferior, el Contratista deberá demoler el pavimento y reponerlo a sus expensas.

Además, por cada día de trabajo, se hará un ensayo granulométrico de la mezcla de los áridos (NLT-150/72).

Por cada doscientos (200) metros cúbicos (m^3) de hormigón y al menos tres (3) veces por jornada, se realizará el ensayo de asentamiento de la masa fresca veinticinco (25) y treinta (30) milímetros.

Por cada doscientos (200) metros cúbicos (m^3) de hormigón y al menos tres (3) veces por jornada, se comprobará el volumen del aire ocluido (ASTM-C-231-52 T) que estará comprendido entre el tres (3) y el seis (6) por ciento.

Por cada quinientos (500) metros cuadrados (m^2) de pavimento, se comprobará su espesor, para lo cual inmediatamente antes del hormigonado se colocarán unos discos metálicos sobre la base, bien señalizados.

Hormigonado el pavimento, se hincará en los lugares señalados, una aguja metálica hasta que entre en contacto con el disco. Se admitirán deficiencias en el espesor que no sobrepasen los doce milímetros (12) mm.

c) Tolerancia de la superficie acabada

Se comprobará el acabado de la superficie mediante una nivelación en sentido longitudinal y transversal. En sentido longitudinal se nivelará el eje en puntos situados a distancias inferiores a diez (10) metros. En cada uno de estos puntos se nivelarán transversalmente los bordes del pavimento y otros puntos intermedios de acuerdo con lo que señale el Ingeniero.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de seis (6) milímetros.

La superficie acabada no presentará ondulaciones superiores a tres (3) milímetros cuando se compruebe con una regla de tres (3) metros aplicada tanto paralela como normal al eje, sobre todo con las inmediaciones de las juntas.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 26 de 37

Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse. En ningún caso se admitirán fisuras, grietas u otros defectos.

Cuando el espesor de las losas sea inferior al noventa (90) por ciento previsto en los planos, se reconstruirá la zona afectada.

3.14 Estabilización suelo-cemento

Definición

El trabajo consiste en el suministro, transporte y colocación de materiales, que mezclados "in situ" convenientemente con el suelo de la explanada, consiguen la estabilización de la misma, comunicándole condiciones de insusceptibilidad al agua, resistencia y durabilidad. La ejecución del trabajo comprende las operaciones siguientes:

- Suministro y transporte de los materiales a pie de obra.
- Preparación de la superficie existente, removiendo la misma.
- Distribución y mezclado de la tierra con el cemento.
- Regado y compactación.
- Limpieza y acabado de la superficie, eliminando los materiales sueltos.

Todo ello de acuerdo con lo establecido en el art. 512-PPTG, prescripciones del presente Pliego y órdenes del Ingeniero.

Materiales

Los materiales a emplear, cumplirán las condiciones prescritas en el apartado 1.9 "Materiales para la estabilización suelo-cemento".

a) Condiciones y ensayos

La estabilización suelo-cemento cumplirán las condiciones establecidas en el art. 512-PPTG.

b) Dosificación

A título orientativo, se establece una cuantía de cemento P-350 de 10 kgs/m² equivalente a 4-7 % en peso, de mezcla.

c) Condiciones del suelo

El suelo deberá cumplir las siguientes condiciones:

Límite líquido : LL < 50
 Índice Plasticidad : IP < 25
 Volumen de huecos : < 40 %
 Granulometría:

Tamiz ASTM % que pasa

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 27 de 37

1"	100
# 4	80
# 10	60
# 200	35

d) Resistencia

La resistencia a compresión a los 7 días, será de quince (15) kilos por centímetro cuadrado (kg/cm²) como mínimo (UNE 7242).

Tolerancia de la superficie acabada

La superficie terminada no diferirá, en más o en menos de cuatro (4) centímetro, de la superficie teórica indicada en los planos. La superficie acabada no presentará ondulaciones superiores a un (1) centímetro, cuando se la compruebe con una regla metálica de dos (2) metros.

3.15 Impermeabilización de cubetos

Definición

El trabajo consiste en el suministro, transporte y colocación de materiales, para la formación de una solera impermeabilizante de la superficie de los cubetos, resistente a la acción de los hidrocarburos y a la agresividad de la intemperie. La ejecución del trabajo comprende las operaciones siguientes:

- Suministro y transporte de los materiales a pie de obra.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Fabricación y puesta en obra del hormigón de la solera.
- Compactación y curado.
- Ejecución de juntas.
- Limpieza y acabado de la superficie con una configuración rugosa.

Materiales

Los materiales a emplear, cumplirán las condiciones prescritas en el apartado 1.10 "Materiales para impermeabilización de cubetos".

Condiciones

La solera de hormigón, una vez colocada en obra, deberá cumplir las siguientes condiciones:

a) Resistencia al choque

Realizado el ensayo según la Norma UNE 7034, con esfera de acero de 1 kgs. de peso y altura de caída de un (1) metro, NO SE PRODUCIRAN GRIETAS en ningún caso.

b) Resistencia a compresión

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 28 de 37

Resistencia mínimo a los 28 días, según Norma UNE 7242:

Sobre probeta prismática de 4x4x16 cm. 160 kg/cm².

Sobre probeta cilíndrica f 7,5x15 cm. 130 kg/cm².

c) Permeabilidad

La permeabilidad máxima a los productos hidrocarbonados a 25 °C, según la Norma BS 3177/59, será de 4x10⁻⁴ grm/cm.cm²h.mm. Hg.

d) Resistencia química

La resistencia a compresión, según la Norma UNE 7242, sobre probeta prismática de 4x4x16 cm., embebida en hidrocarburos comerciales, no será inferior al 90% de la obtenida en el ensayo de Resistencia a Compresión.

Ensayos

Las características de la solera, se comprobarán mediante la ejecución de los ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las masas fabricadas.

Tres (3) ensayos de resistencia al choque (UNE 7034), uno de ellos sobre probeta seca y los otros dos, con la probeta embebida en agua y fuel-oil respectivamente. la preparación de las probetas embebidas se hará según se prescribe en la Norma UNE 7008.

Cuatro (4) ensayos de resistencia a compresión UNE 7242 sobre probeta prismática de 4x4x16 cm. (opcionalmente la probeta puede ser cilíndrica de f 7,5x15 cm.) hasta la ruptura, tres (3) de ellos realizados sobre probeta seca y el otro sobre probeta húmeda. La preparación de esta última se hará según se prescribe en la Norma UNE 7008.

Tres (3) ensayos de permeabilidad de 25°C (B° 3177/59) uno para cada uno de los hidrocarburos comerciales (gasolina, gasoil y fuel-oil).

Tres (3) ensayos de resistencia química (UNE 7242) sobre probeta prismática de 4x4x16 cm., embebidas en hidrocarburos comerciales (gasolina, gasoil y fuel-oil) y preparados según la Norma UNE 7008. Las probetas serán ensayadas hasta la ruptura a compresión.

Para los ensayos de resistencia al choque y de permeabilidad, las probetas se fabricarán en forma de baldosas, de espesor igual al de la solera y según la Norma UNE 41008. Tanto estas probetas como las prismáticas, se fabricarán y conservarán según la Norma UNE 7240.

Juntas

Las juntas de la solera se harán estancas y selladas con un material inerte a la acción de los hidrocarburos. El Ingeniero decidirá a la vista de los trabajos de ejecución de juntas realizadas, cuando éstos están completamente terminados.

Tolerancias de la superficie acabada

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 29 de 37

La superficie acabada será rugosa y cumplirá lo establecido para la superficie, en el apartado 2.13 "Pavimento de hormigón hidráulico", con las siguientes particularidades:

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de un (1) centímetro.

La superficie acabada no presentará ondulaciones superiores a cinco (5) milímetros.

3.16 Recubrimiento antidesgaste de pavimentos

Definición

El trabajo consiste en el suministro, transporte y colocación de materiales, para la formación de un recubrimiento de los pavimentos, resistente al desgaste por la acción de los trenes de rodadura de los vehículos y a la agresión de los hidrocarburos comerciales y de los agentes atmosféricos. Todo ello de acuerdo con los planos, prescripciones del presente Pliego y órdenes del Ingeniero. La ejecución del trabajo comprende las operaciones siguientes:

- Adquisición y transporte de los materiales a pie de obra.
- Estudio de la mezcla y obtención de las fórmulas de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Fabricación y puesta en obra del recubrimiento.
- Compactación y curado del recubrimiento.
- Ejecución de juntas.
- Limpieza y acabado de la superficie.

Materiales

Los materiales a emplear, cumplirán las condiciones prescritas en el apartado 1.11 "Materiales para el recubrimiento antidesgaste, de pavimentos".

Condiciones

El recubrimiento, una vez colocado en obra y curado deberá cumplir las siguientes condiciones:

- a) *Desgaste por rozamiento.*
Desgaste lineal máximo, según Norma UNE 7015

Sobre probeta seca:

<u>Recorrido</u>	<u>Desgaste máx.</u>
250 m.	0,20 mm.
1.000 m.	1,00 mm.

Sobre probeta húmeda:

<u>Recorrido</u>	<u>Desgaste máxi.</u>
250 m.	0,8 mm.
1.000 m.	4,0 mm.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 30 de 37

b) Resistencia al choque

Realizado el ensayo según la Norma UNE 7034 con esfera de acero de 1 kg. de peso y altura de caída máxima de 1,50 m., NO SE PRODUCIRAN GRIETAS.

Repetido el ensayo hasta la ruptura, según la misma Norma, con la esfera de acero de 5 kgs. la altura de caída en la que aparezcan las primeras grietas, NO SERA INFERIOR A 1 m.

c) Resistencia a compresión

Resistencia mínima a los 28 días, según Norma UNE 7242.

Sobre probeta prismática de 4x4x16 cm. 500 kg/cm².

Sobre probeta cilíndrica de f 7,5x15 cm. 400 kg/cm².

d) Resistencia a flexotracción

La resistencia a los 28 días, según Norma ASTM C-78-49, sobre probeta prismática de 4x4x16 cm., no será inferior a 150 kgs/cm².

e) Absorción de agua

La absorción de agua, según Norma UNE 7008, a las 24 horas, será como máximo del 1 % del peso de la muestra desecada.

f) Resistencia química

La resistencia a flexotracción, según Norma ASTM C-78-49, sobre probeta prismática de 4x4x16 cm., embebida en hidrocarburos comerciales, no será inferior a 120 kg/cm².

Ensayos

Las características del recubrimiento puesto en obra, se comprobarán mediante la ejecución de los ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las masas fabricadas.

Cuatro (4) ensayos de Desgaste por Rozamiento (UNE 7015), dos (2) sobre probeta húmeda y dos (2) sobre probeta seca y para recorridos de 250 m. y 1.000 m. en ambos casos.

Tres (3) ensayos de Resistencia al choque (UNE 7034), dos (2) de ellos con la esfera de 1 kg. (Probeta húmeda-seca) y uno (1) con la esfera de 5 kg. (Probeta húmeda). La preparación de las probetas húmedas se hará según se prescribe en la Norma UNE 7008.

Un (1) ensayo de Resistencia a Compresión (UNE 7242) sobre probeta prismática de 4x4x16 cm. (opcionalmente la probeta puede ser cilíndrica, de f 7,5x15 cm.) hasta la ruptura.

Tres (3) ensayos de Resistencia a Flexotracción (ASTM C-78-49) sobre probeta prismática de 4x4x16 cm. hasta la ruptura.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 31 de 37

Tres (3) ensayos de Absorción de agua (UNE 7008) realizados sobre porciones correspondientes a las distintas probetas rotas en el ensayo anterior.

Tres (3) ensayos de Resistencia Química (ASTM C-78-49) sobre probeta prismática de 4x4x16 cm. embebidos en hidrocarburos comerciales (gasolina, gas-oil, fuel-oil) y preparados según la Norma UNE 7008. Las probetas serán ensayadas hasta la ruptura a flexotracción.

Para los ensayos de Desgaste por Rozamiento y Resistencia a choque, las probetas se fabricarán en forma de baldosas, de espesor igual al del recubrimiento y según la Norma UNE 41008. Tanto estas probetas como las prismáticas, se fabricarán y conservarán según especifica la Norma UNE 7240.

Juntas

Las juntas del recubrimiento se harán coincidentes con las del pavimentos portante. El Ingeniero decidirá a la vista de los trabajos de ejecución de juntas realizadas, cuando éstos están completamente terminados.

Tolerancias de la superficie acabada.

La superficie acabada será rugosa y cumplirá lo establecido para la superficie, en el apartado 2.13 "Pavimento de hormigón hidráulico" con las siguientes particularidades.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de tres (3) milímetros.

La superficie acabada no presentará ondulaciones superiores a un (1) milímetro.

4. CRITERIOS DE MEDICIÓN

La medición de las obras se obtendrá de los planos de Construcción del Proyecto mediante las dimensiones geométricas expresadas en los mismos.

Cuando de dichos planos no pueda deducirse la medición por modificación de la construcción en el lugar de las obras, o por errores en los planos, o por condicionantes no previstos durante la realización del proyecto, o por cualquier otra circunstancia, la Propiedad realizará o modificará los planos correspondientes que hagan posible dicha medición, para lo cual el Contratista pondrá a su disposición cuantos medios sean necesarios para ello, colaborando con aquella en la realización de los mismos y en su medición.

Una vez finalizados ambos, planos y medición, deberán firmarlos conjuntamente en prueba de aceptación. Si el Contratista se negare a prestar dicha colaboración, la Propiedad realizará dicha labor con medios ajenos al mismo pasándole los cargos correspondientes, teniéndose por exactos los planos y mediciones realizados por ésta y comunicando estos extremos por escrito al Contratista, el cual en el plazo de ocho (8) días laborables podrá presentar a la Propiedad las objeciones que crea oportunas contra tales decisiones.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 32 de 37

Para la medición de las obras se utilizarán las unidades de medida expresadas en el Presupuesto y en ningún caso podrá alegar en su contra los usos y costumbres de la región o país o internacionales, no admitiéndose, por tanto, salvo autorización por escrito de la Propiedad el cambio de las citadas unidades.

Alcance de los precios y precios unitarios

En todos los precios y precios unitarios que figuran en la Oferta del Contratista, para el abono de las distintas unidades de obra expresados en euros, se considerarán incluidos, excepto donde se estipule lo contrario,

- el suministro, elaboración, transporte, carga, descarga, manipulación y empleo de todos los materiales.
- dónde sea necesario, la parte correspondiente a soldadura, despuntes, solapes, ganchos, casquillos, soportes provisionales, mermas y rotura de materiales, tolerancias de laminación, ataduras, ayudas de construcción y/o albañilería, resto de obra, etc., que constituyan la unidad de obra correspondiente, así como los ensayos, mano de obra, maquinaria, medios de elevación y colocación, vallas, andamios, iluminación, señalización, entibaciones y achiques que sean necesarios, y el mantenimiento, desvío o reposición de servidumbre.
- construcción y mantenimiento de las obras de desagüe necesarias y su eliminación cuando se precise.
- transporte a cualquier punto tanto interior como exterior a la obra de los materiales necesarios y/o sobrantes, los cánones por depósitos o vertederos, las indemnizaciones por ocupación temporal de terrenos, el arreglo y limpieza de las áreas afectadas y, en general, todos los materiales, operaciones, maquinaria, obras auxiliares y gastos que sean precisos

realizar para ejecutar y dejar terminada la clase de obra de que se trate y en disposición de recibir, en su caso, la complementaria correspondiente.

No tendrá, pues, el Contratista derecho a exigir indemnización alguna por estos conceptos.

Así mismo, para el abono de las unidades de obra, el Contratista deberá tener en cuenta todo lo que se expresa en relación con estos criterios en el Pliego de Condiciones Generales.

4.1 Despeje y Desbroce

El despeje y desbroce se abonará por los metros cuadrados (m²) realmente realizados, de acuerdo con los planos y prescripciones de esta especificación, medidos por diferencias entre los datos iniciales tomados sobre el terreno inmediatamente antes de comenzar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluirlos.

4.2 Demoliciones

La demolición de edificaciones se abonará por los metros cuadrados de planta (m²) realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, de acuerdo con los planos y prescripciones de esta especificación; medidos por diferencia entre los datos

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 33 de 37

iniciales tomados sobre la construcción a demoler, inmediatamente antes de comenzar la demolición y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

La demolición de muros de cerramiento y otras obras de fábrica, se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente demolidos y retirados de su emplazamiento de acuerdo con los planos y prescripciones de esta especificación; medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados sobre la construcción a demoler, inmediatamente antes de comenzar la demolición y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

4.3 Excavación, transporte y extendido de tierra vegetal

La ejecución de esta unidad de obra se abonará por los metros cúbicos (m^3) realmente excavados, transportados, apilados, conservados, extendidos y sembrados, medidos sobre la zona excavada, por diferencia entre los datos iniciales, tomados sobre el terreno inmediatamente antes de comenzar los trabajos de excavación y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluida esta excavación.

4.4 Excavación de la explanación

La excavación de la explanación se abonará por los metros cúbicos (m^3) realmente excavados, de acuerdo con los planos y prescripciones de esta especificación, medidos en el terreno sobre el área de desmonte, por diferencia entre los datos iniciales, tomados antes de comenzar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos, cualquiera que sea la clase de terreno excavado. Los excesos de excavación no serán objeto de medición.

4.5 Excavación de cunetas, zanjas o pozos

La excavación de cunetas, zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados de acuerdo con los planos y prescripciones de esta especificación, medidos de acuerdo con el perfil de zanjas indicado en los planos.

No se abonarán las excavaciones adicionales que haga el Contratista sin la autorización del Ingeniero.

Igualmente no serán abonadas las operaciones de agotamiento realizadas ni las entibaciones efectuadas en cualquier caso, ya que estos trabajos quedan incluidos en los precios de excavación.

NOTA.- Cuando se trate del lecho de arena firme o el relleno igualmente de arena para zanjas de tuberías enterradas, se medirá en m^3 . realmente colocados.

4.6 Terraplenes

Los terraplenes se abonarán por los metros cúbicos (m^3) aceptablemente

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 34 de 37

ejecutados de acuerdo con los planos y prescripciones de esta especificación, medidos sobre el terreno por diferencia entre los perfiles iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar los trabajos, y los perfiles finales, tomados inmediatamente después de terminado el terraplén.

Los rellenos de exceso de excavación, no serán de abono.

4.7 Rellenos de tierras localizados

Las distintas zonas de los rellenos localizados se abonarán por los metros cúbicos (m^3) aceptablemente ejecutados, conforme a los planos y prescripciones de esta especificación, medidos sobre el terreno por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de completar el relleno y ser compactado.

4.8 Preparación de la superficie de asiento

La regularización de la explanada se abonará por los metros cuadrados (m^2) de superficie de la explanada, medidos sobre el terreno y satisfactoriamente terminados, de acuerdo con los planos y prescripciones de esta especificación.

4.9 Explanada mejorada

La explanada mejorada no será de abono, ya que tanto la sobre-excavación en las zonas en que ésta sea necesaria como el relleno y compactación, deberán incluirse en las partidas de "Excavación de la explanación" y "Terraplenes", respectivamente.

4.10 Base de firmes

El abono de la capa de base se hará por los metros cúbicos (m^3) realmente colocados y compactados, medidos sobre la obra terminada.

No será de abono la preparación de la superficie subyacente, ya que se encuentra incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior.

4.11 Riego de imprimación

El ligante bituminoso empleado se abonará por los metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados en obra.

No será de abono la preparación de la superficie existente, ya que queda incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente.

4.12 Doble tratamiento superficial

El doble tratamiento superficial se abonará por los metros cuadrados (m^2)

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 35 de 37

realmente ejecutados, de acuerdo con los planos y prescripciones de esta especificación, medidos sobre el terreno.

No será de abono la preparación de la superficie existente, ya que queda incluida en la unidad de obra precedente.

4.13 Pavimento de hormigón hidráulico

El pavimento de hormigón hidráulico se abonará por los metros cuadrados realmente ejecutados de acuerdo con los planos, normas del presente Pliego y órdenes del Ingeniero.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, en consecuencia, no habrá lugar a su abono por separado.

El abono de los áridos y eventuales adiciones, se considera incluido en la fabricación y puesta en obra del hormigón hidráulico.

4.14 Estabilización suelo-cemento

La estabilización suelo-cemento se abonará por los metros cuadrados (m²) aceptablemente contruidos de acuerdo con los planos, prescripciones del presente Pliego y órdenes del Ingeniero, medidos sobre la superficie construida.

El abono de los materiales empleados en la estabilización se considerarán incluidos en el precio de la misma.

4.15 Impermeabilización de cubetos

Para la medición de la impermeabilización de los cubetos, deberán tenerse en cuenta las siguientes prescripciones.

El área de la solera aceptablemente construida conforme a las dimensiones indicadas en los planos, normas del presente Pliego y órdenes del Ingeniero, deberá medirse en metros cuadrados (m²) sobre la superficie construida.

Por cada tramo medido para abono, el precio unitario deberá modificarse según el espesor efectivo de la solera construida, determinado mediante el sondeo con una aguja testigo sobre el material colocado, en fresco, a razón de un sondeo por cada quinientos (500) metros cuadrados (m²) de superficie.

Por cada medición de quinientos (500) metros cuadrados (m²), el precio unitario de la propuesta de contrato deberá modificarse como sigue:

- No deberá incluir aquellos tramos deficientes en el espesor en más de dos (2) centímetros.
- En el caso de que el espesor fuera deficiente en menos de dos (2) centímetros, el precio unitario deberá modificarse por un factor igual a la

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 36 de 37

relación del cuadrado del espesor medido, dividido por el cuadrado del espesor previsto en los planos.

- En el caso de que el espesor fuera el previsto o superior al mismo, el precio unitario no deberá cambiarse del indicado en la propuesta de contrato.
- Cuando en el caso primero, el testigo indique unas deficiencias del espesor en más de dos (2) centímetros, deberán hacerse unos sondeos a distancias

de diez (10 metros del lugar del primero y a lo largo del tramo en ambos sentidos, hasta determinar los puntos del espesor aceptables.

La superficie de la solera acabada como inaceptable, deberá excluirse de las mediciones efectuadas para abono.

Abono

La fabricación y puesta en obra de la impermeabilización de cubetos por los metros cuadrados (m^2) aceptablemente ejecutados de acuerdo con los planos, prescripciones del presente Pliego y órdenes del Ingeniero, medidos sobre el terreno en la forma citada en los párrafos anteriores.

El abono del aglomerante, áridos y aditivos en su caso, empleados en la fabricación y puesta en obra de la impermeabilización de cubetos, se considerará incluida en el precio la parte proporcional de juntas y su sellado, así como el encofrado correspondiente.

4.16 Recubrimiento antidesgaste de pavimentos

Medición

Para la medición del recubrimiento antidesgaste de pavimentos de hormigón hidráulico, deberán tenerse en cuenta las siguientes prescripciones.

El área de recubrimiento aceptablemente construido conforme a las dimensiones indicadas en los planos, normas del presente Pliego y órdenes del Ingeniero, deberá medirse en metros cuadrados (m^2) sobre la superficie construida.

Por cada tramo medido para abono, el precio unitario deberá modificarse según el espesor efectivo del recubrimiento construido, determinado mediante el sondeo con una aguja testigo sobre el recubrimiento fresco, a razón de un sondeo por cada quinientos (500) metros cuadrados (m^2) de recubrimiento.

Por cada medición de quinientos (500) metros cuadrados (m^2), el precio unitario de la propuesta de contrato deberá modificarse como sigue:

- No se deberán incluir aquellos tramos deficientes en espesor, en más de tres (3) milímetros.
- En el caso de que el espesor fuera deficiente en menos de tres (3) milímetros, el precio unitario deberá modificarse por un factor igual a la relación del cuadrado del espesor medido, dividido por el cuadrado del

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIONES PARA OBRA CIVIL		ESPOC
	REVISIÓN	REV 1.0– 11/07	hoja 37 de 37

espesor previsto en los planos.

- En el caso de que el espesor fuera el previsto o superior al mismo, el precio no deberá cambiarse del indicado en la propuesta del contrato.
- Cuando en el caso primero, el testigo indique una deficiencia del espesor en más de tres (3) milímetros, deberán hacerse más sondeos a distancias de diez (10) metros del lugar del primero y a lo largo del tramo en ambos sentidos, hasta determinar los puntos de espesor aceptables. La superficie del recubrimiento acotada como inaceptable, deberá excluirse de las mediciones efectuadas para abono.

Abono

La fabricación y puesta en obra del recubrimiento antidesgaste, se abonará por los metros cuadrados (m²) aceptablemente ejecutados de acuerdo con los planos, prescripciones del presente Pliego y órdenes del Ingeniero, medidos sobre el terreno en la forma citada en los párrafos anteriores.

El abono del aglomerante, árido y aditivos en su caso, empleados en la fabricación y puesta en obra del recubrimiento, se considerará incluido en el precio del mismo. Igualmente se considerará incluido en el precio, la parte proporcional de juntas y su sellado, así como el encofrado correspondiente.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO		MONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 1 de 14

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO

SUMARIO:

Documento que define los requerimientos exigidos a los materiales y las condiciones de instalación, comprendidas en los límites de una planta, complejo o unidades petrolíferas y petroquímicas.

DOCUMENTO	MONELEC
REVISIÓN	REV 1.0
REALIZADO	N.J.
FECHA	FEBRERO-2008

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO		MONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 2 de 14

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO

ÍNDICE

1. CAMPO DE APLICACIÓN
2. NORMAS Y REGLAMENTOS
3. PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES
4. CONDICIONES CLIMÁTICAS Y DE SITUACIÓN
5. TENSIONES DE UTILIZACIÓN
6. EQUIPOS Y MATERIALES
7. HERRAMIENTAS
8. INSTRUCCIONES PARA PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO
9. INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN
10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA “AS BUILT”

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO		MONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 3 de 14

1. **CAMPO DE APLICACIÓN**

La presente especificación tiene por objeto definir los requerimientos exigidos a los materiales y las condiciones de instalación, comprendidas en los límites de una planta, complejo o unidades petrolíferas y petroquímicas.

Esta especificación puede aplicarse a otras realizaciones industriales, si así se estipula.

2. **NORMAS Y REGLAMENTOS**

Excepto indicación contraria precisada dentro de los límites del contrato o se indique de otra manera en la presente Especificación, serán de aplicación las últimas ediciones a fecha de contrato de:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Normas UNE.
- Recomendaciones IEC (Internacional Electrotechnical Commission).
- Reglamento de Seguridad y salud laboral.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales y Reales Decretos de seguridad que la desarrollan.
- Reglamento de almacenamiento de productos petrolíferos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Normas básicas de Edificación.
- Disposiciones y hojas de Interpretación de los Servicios Territoriales de Industrias y Energía.
- Normas particulares de las compañías suministradoras.
- Cualquier norma o reglamento de obligado cumplimiento.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO		MONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 4 de 14

3. **PERMISOS, LICENCIAS Y DICTAMENES**

El Contratista tendrá que obtener los permisos, visados, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las obras y tendrá que abonar todos los cargos, tasas e impuestos que se derivan de su obtención.

4. **CONDICIONES CLIMATICAS Y DE SITUACION**

Los materiales a utilizar y el diseño de la instalación se ajustarán a las condiciones climáticas y de situación dados dentro de las proposiciones del contrato.

Como mínimo estará previsto para los siguientes datos metereológicos:

Elevación sobre el nivel del mar inferior a 1.000 m.
 Temperatura máxima a efectos de diseño + 40°C.
 Temperatura mínima a efectos de diseño –20°C.
 Velocidad máxima del viento 160 km/h.

5. **TENSIONES DE UTILIZACION**

Deben ser fijadas dentro del límite del Contrato. Las tensiones utilizadas son normalmente:

- Motores monofásicos (220 V, 50 Hz).
- Motores trifásicos (380 V, 50 Hz).
- Alumbrado 220 V, una fase obtenido a partir de un sistema trifásico más Neutro (380 V, 50 Hz).
- Tomas de corriente de fuerza motriz igual motores de B.T. (380 V, 50Hz).
- Tomas de corriente de alumbrado una fase (220 V, 50 Hz).
- Mando y señalización (220 V, 50 Hz y 24 V.c.c.)
- Instrumentación (220 V, 50 Hz y 24 V.c.c.).
- Tensión de mando de seguridad (110 ó 125 V.c.c.).

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO		MONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 5 de 14

6. **EQUIPOS Y MATERIALES**

Todos los equipos y materiales tendrán las capacidades y características básicas exigidas en la documentación del Proyecto. Cumplirán en todo lo referente a sus características, las normas standard de fabricación normalizada vigentes

Todos los equipos y materiales empleados en esta instalación, deberán ser de la mejor calidad, debiéndose de presentar los certificados correspondientes y las muestras de los materiales que así se requiriese, antes del acopio de los mismos, para su debida comprobación y aceptación por la Dirección de Obra, si hubiere lugar.

Se aceptarán las marcas comerciales indicadas pudiendo el Contratista presentar similares para someterlas a la aprobación de la Dirección Facultativa.

7. **HERRAMIENTAS**

El instalador suministrará a sus operarios las herramientas adecuadas para el montaje, de forma que no dañen el material o ninguna parte del equipo a instalar. Los equipos de trabajo deberán cumplir con las exigencias citadas en el RD 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad sobre la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de trabajo.

Entre las herramientas especiales el instalador tendrá en obra como mínimo las siguientes:

- Dobladores de conducto rígido manuales o hidráulicos hasta 4" de diámetro.
- Dobladores de conducto de pared fina.
- Tenazas manuales e hidráulicas para los terminales de presión.
- Terrajes para roscar conductos hasta 4" de diámetro y taladros hasta 2" de diámetro, para cualquiera de las roscas que se especifiquen.
- Equipo de soldadura eléctrica autónomo.
- Equipos generadores de energía eléctrica para sus usos.
- Taladros eléctricos para brocas.
- Equipos de perforadoras, taladros y pistolas SPIT o similar.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de rechazar cualquier herramienta que por sus características o estado no cumplan perfectamente su cometido y puedan dejar dañado algún material.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO		MONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 6 de 14

8. **INSTRUCCIONES PARA PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO**

Las pruebas y verificaciones de la instalación eléctrica se llevarán a cabo siguiendo las instrucciones contenidas en el presente artículo y abarcarán lo siguiente:

- Verificaciones de los diversos elementos componentes de la instalación eléctrica, así como grado de acabado de las mismas pruebas particulares de materiales, fijación características eléctricas, etc.
- Pruebas de funcionamiento independiente para cada elemento componente a la instalación y del conjunto de la instalación misma.

Todas las pruebas y verificaciones, tanto de ejecución como de funcionamiento, serán realizadas por el Contratista, conforme indique la Dirección de Obra, dejando constancia escrita de la fecha, operaciones realizadas y resultados obtenidos, con indicación de conformidad por parte de la Dirección de Obra.

Las presentes instrucciones representan una guía general en las relaciones entre el responsable o supervisor del montaje de la Dirección de Obra con los técnicos del contratista a quién corresponde la responsabilidad del buen funcionamiento de la instalación de alumbrado, red de tierra, la puesta en servicio de los cables eléctricos y todos los cuadros, paneles y equipos instalados.

El instalador proporcionará los operarios apropiados para realizar los ensayos que la Dirección de Obra le requiera.

La dirección y responsabilidad de estos ensayos correrá a cargo del instalador.

El instalador será responsable de los defectos atribuibles a mala instalación y a los materiales suministrados por él.

8.1 **Instrumentos y equipos para inspección y pruebas**

Dentro de los equipos necesarios para realizar los ensayos y que serán suministrados por el instalador se contarán los siguientes:

- Voltímetros y amperímetros.
- Transformadores de tensión e intensidad necesarios para mediciones que deban hacerse en los diferentes puntos.
- Amperímetros de pinza.
- Ohmiómetros.
- Cuentas revoluciones.
- Medidores de aislamiento de 500V y 1.000V.
- Equipos de comunicación.
- Medidores de resistencia de tierras.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO		MONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 7 de 14

- Luxómetros para la medición de todos los niveles de alumbrado.
- Equipos de carga simulada para tarado y ensayo de relés. Equipo patrón.
- Indicador del sentido de fases, giro del campo giratorio.

8.2 Instalación de alumbrado

Las inspecciones y pruebas a realizar son las siguientes:

- Comprobar que todos los materiales instalados cumplen con los requerimientos exigidos por el área donde están instalados, así como con las condiciones ambientales.
- Comprobar de acuerdo con los planos aprobados, los valores y características de los interruptores automáticos, fusibles, tamaños de los cables, número de circuitos y carga equilibrada de los mismos.
- Inspeccionar la estanqueidad de los prensaestopas, juntas de gomas de cajas de distribución y la de todos los materiales empleados para instalación a la intemperie.
- Comprobación de la colocación de las armaduras.
- Inspeccionar el sistema de puesta a tierra de las cajas de distribución, báculos, armaduras, etc.
- Medir la resistencia de aislamiento de cada circuito sin estar colocadas las lámparas. Como norma general el valor mínimo es de 500.000 ohms a tierra.
- Medir con un luxómetro el nivel de iluminación de las distintas áreas de trabajo, comprobando que las mismas no son inferiores a las que las normas vigentes marcan para cada trabajo especificado.
- Comprobar la tensión de cada toma de alumbrado asegurándose, que la posición relativa a la conexión de la fase y del neutro cuando proceda sea la misma para todas las tomas instaladas.
- Comprobar la caída máxima de tensión en el punto más alejado de cada circuito.

8.3 Instalación de tierra

Las inspecciones y pruebas a realizar son las siguientes:

- Comprobar que todas las conexiones que se han realizado son perfectas y están de acuerdo con las instrucciones y normas indicadas en los planos de proyecto.
- Comprobar las medidas de protección mecánica efectuadas a la red y los electrodos.
- Desconectar cada electrodo de tierra y medir con un “Megger” la resistencia de tierra de los mismos.
- Medir la resistencia de la red de tierra solamente.
- Conectar todos los electrodos a la red de tierra y medir la resistencia de tierra cuyo valor no debe ser superior a lo que mandan las normas vigentes.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO		MONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 8 de 14

8.4 Instalación de fuerza

Motores asíncronos

Se supone que todos los controles mecánicos (alineación, acoplamiento, entrehierro, etc.) se han seguido correctamente durante el montaje de los motores.

Efectuar una medida de la resistencia de aislamiento, con un Megger de al menos 500 voltios para los de 440 voltios, entre los devanados y de estos respecto a masa sin conectar los cables de alimentación.

Si el valor obtenido al aplicar la fórmula siguiente:

$$R = \frac{\text{Tensión en bornes en V}}{\text{Potencia en KVA} + 1000} \times 2 \text{ M}\Omega$$

fuerza menor de 2 Ohms, se tratarán los arrollamientos con aire caliente (o con la resistencia de caldeo y un ventilador, o haciendo pasar por los arrollamientos un corriente), hasta que la resistencia de aislamiento alcance un valor superior al indicado.

Controlar con un Megger la eficacia de la puesta a tierra de la carcasa.

Controlar el nivel de aceite o el engrase de los cojinetes. Asegurarse con extremos cuidados que el aceite o la grasa corresponden a los indicados por el fabricante.

Se verificará que las protecciones del motor han sido probadas al montarse el cuadro de alimentación y que están de acuerdo, para los valores nominales que figuran en la placa de características del motor.

Las pruebas que a continuación se expresan se efectuarán bajo las siguientes condiciones:

- Se pondrán en posición de abierto los interruptores de todas las salidas, exceptuando la de la salida que alimenta el motor bajo prueba.
- Se pondrán en posición de extraído aquellas salidas que lo requieran y se cerrará el seccionador de puesta a tierra.

Todo esto es con el fin de evitar arranques de receptores que no se requieran por mala identificación de los cables de control y resulte peligros. Si fuera necesario se bloquearán con candado las salidas que no están bajo prueba.

- 1º Verificar con un arranque, no menor de 10 segundos, el sentido de rotación del motor, usando el mando local.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO		MONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 9 de 14

Ponerse de acuerdo con el responsable de la parte mecánica para conocer si esta prueba se puede realizar con la máquina accionada acoplada mecánicamente al motor.

Si es necesario invertir las fases, esto se realizará en la caja de bornas del motor, con el objeto de continuar con la norma unívoca de secuencia de fases y código de colores de los conductores, establecido en todo el sistema eléctrico del complejo.

- 2º Si la rotación es correcta se verificarán la intensidad y el tiempo de arranque, haciendo mediciones de vibraciones, ruido, estado de los cojinetes, temperatura, etc. Se tendrá presente el número máximo de arranques consecutivos admitidos por el motor.

Las pruebas a partir de dar tensión se efectuarán previa aprobación por escrito de la Dirección de Obra, y con las medidas exigidas por la prudencia (avisos al personal de obra, disponibilidad de equipo de extinción de incendios, etc.).

8.5 Cuadros eléctricos

Se realizarán las siguientes operaciones:

- Proceder a la limpieza del cuadro con un extractor de aire adecuado.
- Proceder a la verificación mecánica del cuadro, comprobando el apriete de tornillos, la extraibilidad de los aparatos. La eficiencia de los bloqueos mecánicos, la ausencia de cuerpos extraños, la eficiencia de la puesta a tierra del cuadro y se controlará que no queden conexiones sueltas ya sea en barra o en cada compartimento.
- Verificar la resistencia a masa de los circuitos principales con un Megger de 500 V para los de 440 V. La prueba se efectuará con los interruptores cerrados y antes de proceder a conexiones con el exterior. Para cuadros compuestos de varias columnas la resistencia no deberá ser inferior a varios megohmios.
- Se revisarán las protecciones del circuito de maniobra general y particular de cada salida.
- Se pondrán en tensión las alimentaciones de los circuitos auxiliares y se efectuará el control de eficiencia de los mandos eléctricos locales, y del funcionamiento de las lámparas en el frente del cuadro, la secuencia de maniobra, las temporizaciones, enclavamientos, etc.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO		MONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 10 de 14

8.6 Cables para 380 V

Estos cables se probarán con sus terminales y todos dispuestos para el servicio, los cables estarán desconectados de sus equipos correspondientes (cuadros, motores, etc.) y sus bornas aisladas de tierra.

Prueba de la resistencia de aislamiento

Esta prueba se efectuará con un Megger de 500 V mínimo.

Se comprobará que la resistencia por km. De cable medida en obra sea igual a 0,4 veces la resistencia medida en el laboratorio del fabricante.

Los cables de alumbrado se probarán con un multímetro con el objeto de detectar la existencia de puestas a masa del sistema.

8.7 Transformadores de potencia

Todos los transformadores de potencia serán sometidos a las siguientes verificaciones y pruebas:

- Efectuar con un Megger de 500 V, la medida de la resistencia del aislamiento entre devanados y de éstos respecto a masa, antes de conectar los cables correspondientes.
- Comprobar el estado de los aislantes, terminales, presión de conexiones, etc.
- Comprobar que el conmutador se encuentra en la posición correspondiente a la tensión de alimentación efectiva y dejarlo bloqueado en la misma si es correcto.
- Comprobar la eficiencia de las señalizaciones y de los bloqueos previstos en los esquemas funcionales.
- Comprobar que los cables o las barras conectadas al transformador, están soportados de forma que no ejerzan esfuerzo o descansen sobre aisladores terminales.
- Comprobar que no hay ningún tornillo o tuerca flojo, que no falten accesorios y que estén bien fijos o asegurados.
- Comprobar que las bornas de tierra están fijas sobre sus respectivos terminales. Calzar las ruedas de deslizamiento del transformador.
- Efectuados todos los controles y operaciones indicadas, se procederá a dar tensión al transformador, suponiendo que todas las protecciones del transformador se han comprobado.
- Poner en tensión, en vacío, el transformador, cerrando sólo el interruptor de alimentación, comprobando antes que el interruptor de salida está abierto.
- Comprobar en vacío la tensión, la intensidad, la temperatura, el zumbido, etc. Después de un pequeño período de funcionamiento (una o más horas) cerrar

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO		MONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 11 de 14

el segundo interruptor o de salida, poniendo así en tensión y en vacío el cuadro.

El transformador a partir de este momento se le pondrá en carga y en cuanto sea posible se la hará funcionar a plena carga, tomándose la temperatura indicada y la temperatura ambiente, registrando estos datos en el diario de pruebas.

Las pruebas a partir de dar tensión se efectuarán previa aprobación por escrito de la Dirección de Obra y con las medidas exigidas de prudencia.

8.8 Baterías y rectificadores

Las pruebas y comprobaciones a realizar serán las siguientes:

- Comprobar datos nominales, tensión, amperios-hora, número de vasos, etc.
- Los elementos deben estar claramente numerados, de acuerdo con el diagrama eléctrico suministrado con el equipo.

Para baterías alcalinas

- Comprobar el nivel de líquido en los elementos no sellados, efectuando un control visual.
- Comprobar el perfecto estado de todos los elementos de la batería
- Comprobar todas las conexiones de los elementos constituyentes de la batería.
- Comprobar el valor de la carga conectada y asegurarse que está de acuerdo con los planos de proyecto.

Se eliminarán cargas no previstas si éstas sobrecargan la batería.

Rectificadores

- Comprobar todas las protecciones, fusibles, relés, interruptores, etc.

Cuadros de distribución

- Comprobar que todos los elementos componentes del cuadro de C.C., así como que las maniobras automáticas funcionen correctamente.

8.9 Grupos Electrógenos

Antes de la primera puesta en marcha es preciso comprobar con todo rigor la correspondencia entre los cables de conexión entre cuadro, grupos y consumidores con las conexiones indicadas en los esquemas. Asegurarse de que todos los automatismos centrales están en “desconectado” y todas las

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO		MONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 12 de 14

demás teclas se encuentran en reposo. Conectar tensión de baterías a cada módulo, controlando esta tensión y su polaridad. A continuación se prueba cada uno de los grupos por separado poniendo los selectores en “Servicio Manual” una vez que ha arrancado el Diesel y, después del tiempo ajustado, luce “vigilancia en servicio”; efectuando la comprobación de tensiones, frecuencia, velocidad, sentido de rotación. Existe un potenciómetro para ajuste e igualación de las velocidades angulares de cada grupo.

Todos los generadores deben tener el mismo sentido de rotación de fases, la parada se realizará manualmente.

Se efectuará un nuevo arranque manual del Diesel por separado y control sucesivo de los circuitos de alarmas, tanto de carácter avisador como de desconexión de generador, con o sin parada.

Sin conectar todavía el interruptor de generador. Borrado de alarma acústica mediante “desconexión bocina”. Desbloqueo del automatismo después de cada alarma mediante “desbloqueo”. No es posible una acción de desbloqueo en tanto que la perturbación permanezca o mientras se consume el tiempo de parada.

Realizar un nuevo arranque manual con cada grupo por separado y conecta la tecla de “interruptor de generador”.

Los grupos están ya preparados para un funcionamiento automático.

Para cada prueba se seguirán las instrucciones específicas del fabricante de los equipos.

8.10 Inverter

Una vez realizada una revisión completa del conexionado del conjunto del equipo, se procederá a realizar por separado las pruebas de:

- Equipo rectificador-carga baterías.
- Equipo ondulator.
- Trafo by-pass.

Comprobando el correcto funcionamiento de cada equipo, así como sus elementos auxiliares, se realizará una prueba de funcionamiento del conjunto y a plena carga durante al menos 12 horas seguidas, tomando los datos que se indican a continuación, los cuales permiten tener un control real de funcionamiento en marcha continua a potencia nominal del equipo.

En hojas preparadas para estas pruebas se anotarán, como máximo cada 30 minutos, los siguientes valores:

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO		MONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 13 de 14

- Tensiones, intensidades, frecuencias, potencias y rendimiento.
- Señalizaciones y alarmas.
- Temperaturas en transformadores, filtros y diodos del rectificador, tiristores del puente inversor y filtros del ondulator.
- Otros datos a petición de la Dirección de Obra o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del equipo.

9. INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN

Se realizarán siguiendo las instrucciones específicas que facilite el fabricante de cada equipo y de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra.

En este apartado están incluidas las instalaciones de telefonía, megafonía e interfonía.

En cada una de ellas se realizará el montaje de centralita, redes y aparatos, así como las pruebas, hasta el correcto funcionamiento de las mismas.

10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA “AS BUILT”

Será a cargo del Contratista la puesta al día de los planos una vez terminado el trabajo, de acuerdo con lo realmente construido, instalado, modificado y/o añadido durante el montaje de las instalaciones.

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra una copia del proyecto con todas las modificaciones introducidas durante la instalación.

En caso de importantes modificaciones o de partes de la instalación proyectada por el Contratista, a solicitud de la Dirección de Obra, el Contratista entregará los correspondientes planos en papel vegetal y copias normales, estos planos se realizarán usando formatos normalizados.

Los planos con el tendido de cables enterrados, llevarán indicada la verdadera colocación en obra y los eventuales empalmes efectuados.

En particular, para los planos efectuados por el Contratista, serán a cargo del mismo los gastos derivados de las razonables modificaciones posteriores que ocurrieran durante su realización y hasta la aprobación de dichos planos por la Dirección de Obra.

Será también a cargo del Contratista los gastos para la preparación de las listas cualitativas y cuantitativas de los materiales a instalar comprendidos en los planos citados.

 NEWTON INGENIEROS, S.L.	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE ELÉCTRICO		MONELEC
	REVISIÓN	REV 1.0– 02/08	hoja 14 de 14

El Contratista entregará por cada uno de los receptores o salidas de cuadro o CCM, el esquema de interconexión de los cables de maniobra de identificación y detalle de regleteros indicando en cada multicable su número, el número o color de cada uno de los hilos, así como la borna donde va conectado el otro extremo del conductor, sistema semidireccional.



**ESPECIFICACIÓN GENERAL DE
CONDUCTOS PARA AIRE Y GASES**
PXXXX ET 005

Rev.	Fecha	Descripción	Preparado	Revisado

1. OBJETO.	3
2. GENERAL.	3
3. TAMAÑO DE LOS CONDUCTOS.	4
4. REFUERZOS INTERNOS Y EXTERNOS.	5
4.1. Refuerzos típicos en interior de conductos para la entrada de conductos.	6
4.2. Refuerzos típicos en interior de conductos para la entrada de conductos.	7
5. JUNTAS DE EXPANSIÓN.	8
6. PINTURA.	8
7. EMBRANQUES.	8
8. TRANSPORTE.	9

1. OBJETO.

El objeto de esta especificación es el de unificar los criterios de diseño para conseguir las secciones y robustez necesarias para una buena explotación.

2. GENERAL.

- Los conductos de aire y gases serán contruidos en chapa de acero con uniones soldadas herméticas al gas y bridas de conexión para montaje en la obra. Serán diseñadas mecánicamente para soportar todas las condiciones de operación requeridas en proyecto.
- Los espesores mínimos para conductos de aire serán de 3mm.
- Para conductos de gases, el espesor mínimo será de 6 mm.
- La temperatura del metal en los conductos, cámaras de gases y chimenea que están en contacto directo con los gases, estará como mínimo 20 °C por encima de la temperatura de rocío ácido de los gases para todas las condiciones de operación.

Los conductos y cámaras tendrán aislamiento térmico externo).

- En la chimenea puede optarse por poner un recubrimiento en el interior, en zonas donde no se garanticen los 20 °C por encima de la temperatura de rocío ácido, pero esta decisión queda sujeta a la aprobación de la Propiedad.
- Se recomienda que las juntas de expansión en los conductos de gases sean de fuelle metálico, protegido por lana mineral en su interior; no obstante, el Vendedor podrá proponer otro tipo y material, que deberán ser aprobados por la Propiedad.
- Si se emplea chimenea común a varias unidades, se requerirán medios de aislamiento individual de cada una de ellas para su mantenimiento.

Estos sistemas de aislamiento estarán diseñados para soportar las más severas condiciones de operación (máxima presión del ventilador, soplane, etc).

Los conductos de salida de gases que vayan a una chimenea común estarán provistos de registros de regulación (dampers) de ajuste manual.

- Todas las uniones bridadas y atornilladas conductos llevarán juntas incombustibles y estables al calor.
- Las cajas y conductos de aire tendrán un reparto por igual de aire entre todas las lumbreras para cualquier rango de operación y para cualquier combinación en el número de lumbreras que se estén utilizando. A este fin la velocidad del aire quedará limitada como sigue:
 - En el conducto de alimentación al distribuidor deberá ser inferior a 15 m/s.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTOS PARA AIRE Y GASES

- En el distribuidor general la velocidad será limitada, de forma que la carga dinámica de velocidad de este conducto no exceda el 5 % de la pérdida de carga en los registros y/o quemadores.
 - En los conductos desde el distribuidor a los registros y/o quemadores, la velocidad será menor de 6 m/s. Además, la carga dinámica de velocidad no excederá el 10 % de la pérdida de carga en los registros y/o quemadores.
- No obstante, las velocidades en tramos rectos podrán ser mayores de las que se han mencionado.

Las velocidades estarán comprendidas entre 12 y 20 m/s, para mayor claridad ver gráfico del anexo I.

3. TAMAÑO DE LOS CONDUCTOS.

- Si no se menciona expresamente en el contrato y/o Pliego de Condiciones el tamaño de los conductos, se obtendrá aplicando la velocidad más favorable para el conducto óptimo en cuanto a peso de material empleado.

4. REFUERZOS INTERNOS Y EXTERNOS.

Para conductos redondos se procurará no tener que utilizar refuerzos externos.

Todos los conductos rectangulares para gases y aire tendrán las esquinas reforzadas con angulares.

Los refuerzos interiores se utilizarán cuando la distancia entre dos refuerzos externos sobrepase de las distancias indicadas en la tabla 1.

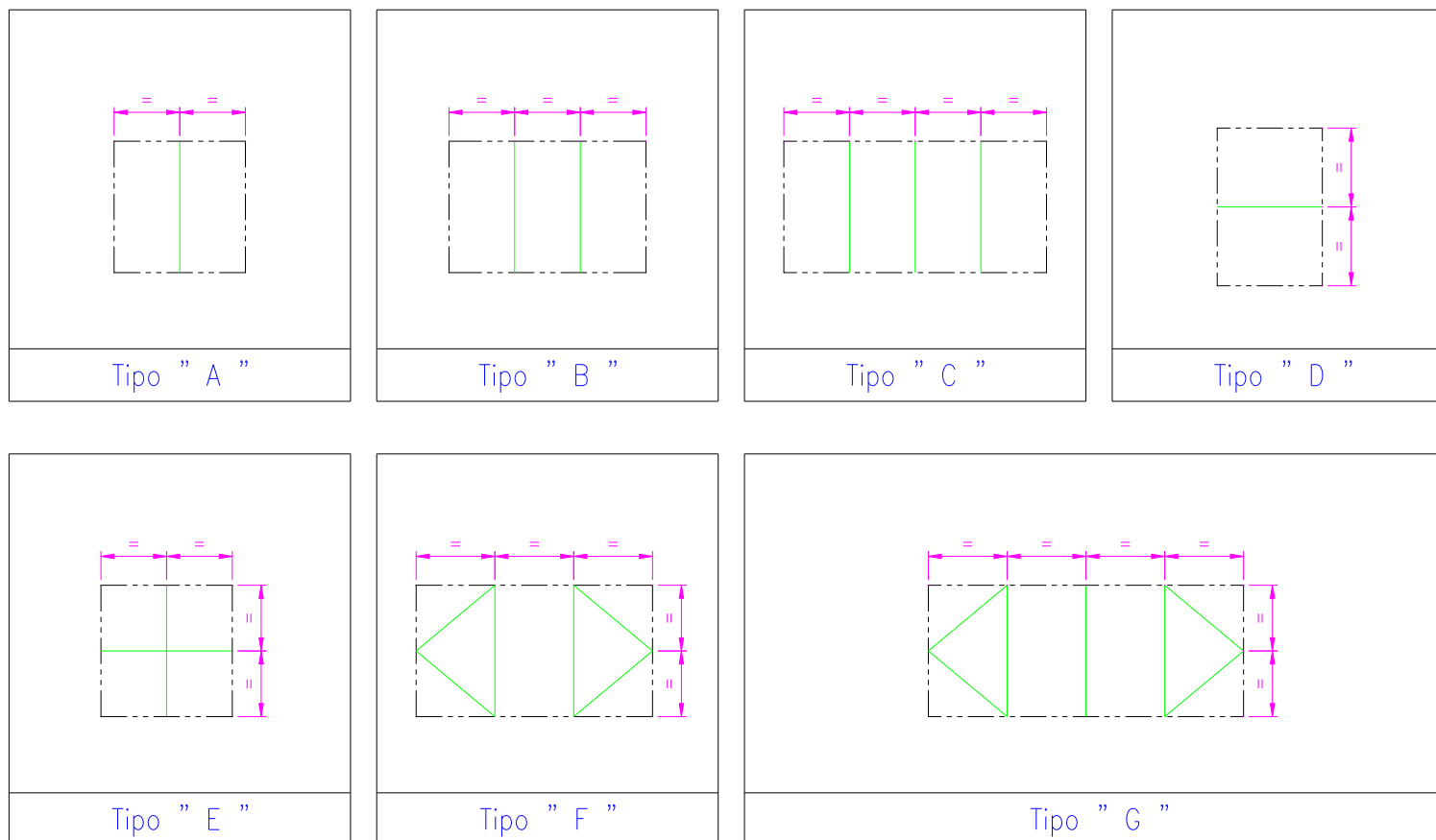
Tabla 1. Máximo espacio entre refuerzos internos.

Presión (KPa)	Chapa de 4 (mm)	Chapa de 5 (mm)	Chapa de 6 (mm)
1,2	2750	2150	1850
2,5	2750	2150	1850
3,7	2450	2000	1700
5	2450	2000	1700
6,2	2300	1850	1550
7,5	2300	1850	1550
10	2300	1850	1550
12,5	2150	1700	1550

- El refuerzo interno se localizará en un lado de la junta de expansión o a 1550 mm máximo entre centros de refuerzos.
- Las barras tendrán un tamaño mínimo de tubo diámetro exterior de 63,5 x 3 mm de espesor de pared.
- Taladrar las barras de tubo con un agujero de 6 mm en un extremo de fácil localización para la inspección.
- Los refuerzos internos se localizarán en la misma generatriz que los refuerzos externos.

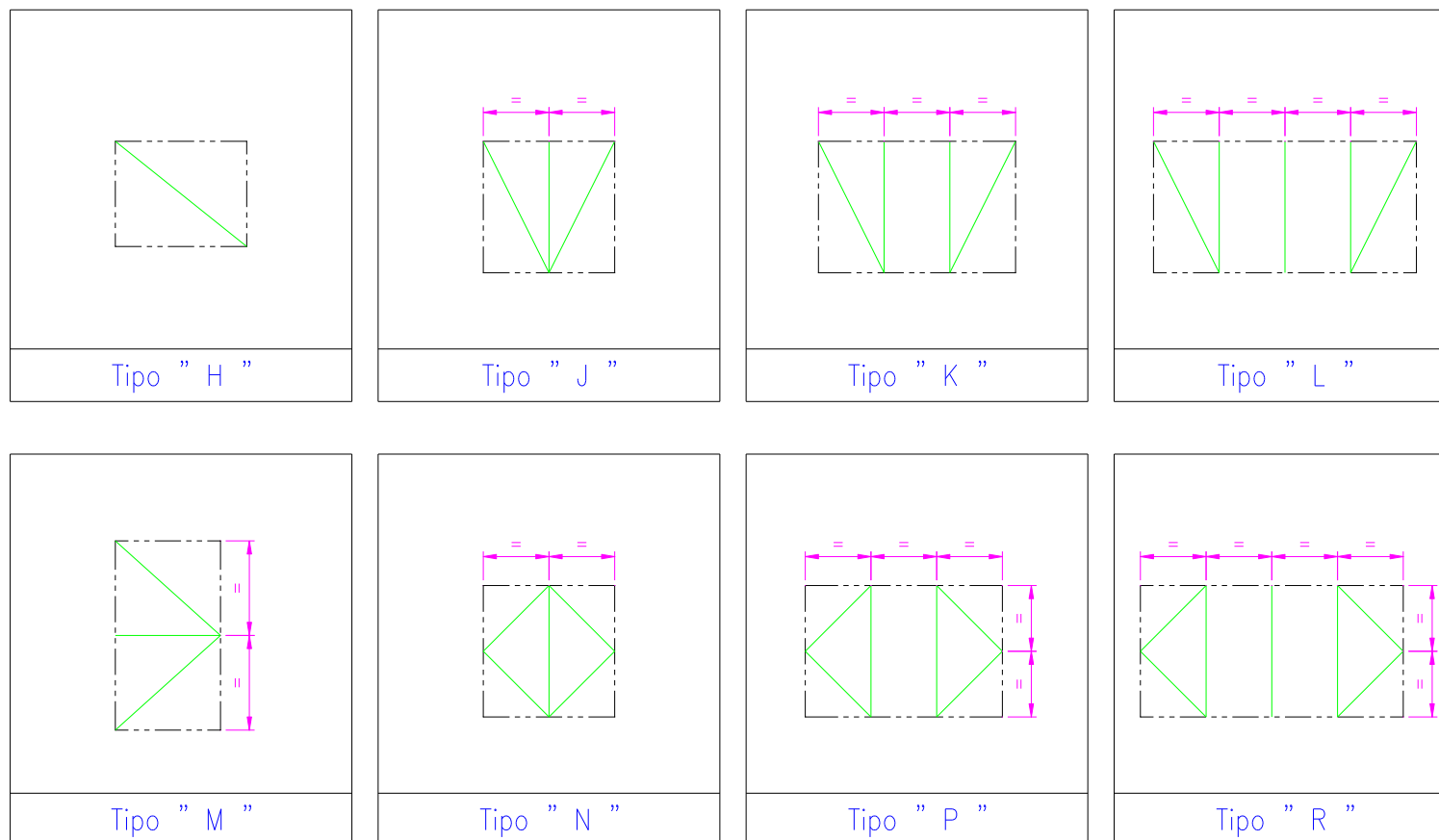
ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTOS PARA AIRE Y GASES

4.1. Refuerzos típicos en interior de conductos para la entrada de conductos.



ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTOS PARA AIRE Y GASES

4.2. Refuerzos típicos en interior de conductos para la entrada de conductos.



ESPECIFICACIÓN GENERAL DE CONDUCTOS PARA AIRE Y GASES

5. JUNTAS DE EXPANSIÓN.

Los fuelles de las juntas de expansión metálicas se fabricarán en chapa de 1,5 mm en material preferentemente de CORTEN "A", tanto si es de un fuelle o de más. En la instalación de todas las juntas se tendrá en cuenta si trabajan en expansión o en compresión.

Las juntas de dilatación textiles se fabricarán a base de tejido compuesto de 6 capas como mínimo.

Las juntas de dilatación no se aislarán exteriormente a fin de que se calienten lo menos posible.

Todas las juntas de dilatación estarán provistas de chapas internas para prevenir la deposición de polvo sobre los fuelles o el tejido.

Cuando se monten las juntas se tendrá presente la eliminación de refuerzos provisionales que han servido sólo para el transporte.

Es preciso disponer de puertas de acceso para efectuar trabajos e inspeccionar las juntas, estas puertas se localizarán en lugares de fácil acceso. Las dimensiones recomendadas son de 500 x 350 mm, su construcción será estándar y se someterán a la aprobación de la Propiedad.

6. PINTURA.

Los conductos de gases se entregarán pintados con una capa de pintura, sólo en la cara interior, a base de silicato inorgánico de zinc, con un espesor en capa seca de 25 µm. Esta capa protegerá el material durante el transporte, montaje y espera, hasta iniciado el proceso de calorifugado. Por su cara exterior la pintura será la que corresponda según Especificación de Pintura P2011HH ET010.

Los conductos de aire para climatización se fabricarán con chapa galvanizada y pintada interior y exteriormente.

La preparación de superficies, imprimaciones y acabados será según la especificación de pintura, consultar las fichas técnicas.

El color de acabado será según instrucciones de la Propiedad o Ingeniería.

7. EMBRANQUES.

Todos los embranques a instalar en los conductos para la medición de parámetros, tales como temperatura, presión y caudal, serán indicados en los planos y, a ser posible, se colocarán en taller y serán debidamente taponados hasta el montaje.

La definición de las conexiones vendrá dada por el resultado de los cálculos de los venturis y/o la instrumentación a instalar (tamaño y tipo).

8. TRANSPORTE.

El tamaño de los conductos se establecerá en función de las exigencias del transporte, no obstante, se tendrá presente que, a mayor tamaño de los tramos, menor será el tiempo de montaje.

Antes de definir las uniones en obra se consultará al Jefe de Proyecto, ya que éstos deben conocer el utillaje y grúas disponibles en Obra.

Los conductos dispondrán de orejetas de izado para la maniobra de carga y descarga, las orejetas serán de tamaño suficiente para soportar siete (7) veces la carga en bruto del tramo de conducto.



ESPECIFICACIÓN GENERAL DE INSTRUMENTACIÓN
PXXXX ET 007

Rev.	Fecha	Descripción	Preparado	Revisado

1. OBJETO.....	4
2. GENERALIDADES.....	4
2.2. Calefacción y refrigeración.	5
2.3. Identificación.	5
2.4. Suministro de fábrica.....	6
2.5. Marcas de instrumentación preferentes.	6
3. TRANSMISORES DE MEDIDA (SEÑALES ANALÓGICAS).	7
3.1. Grado de protección.	7
4. EMISORES BINARIOS (SEÑALES DIGITALES).	7
4.1. Grado de protección.	8
5. MEDIDAS DE TEMPERATURA.....	8
5.1. Conexión a proceso.....	8
5.2. Vainas de temperatura.	8
5.3. Termómetros locales.	9
5.4. Termostatos.....	9
5.5. Cabezales de conexión de transmisores de temperatura.....	10
5.6. Medición de temperaturas inferiores a 300°C, con termorresistencias.....	10
5.7. Medición de temperaturas de 300°C a 1.000°C, con termoelementos.....	10
5.8. Medición de temperaturas superiores a 1.000°C, con termoelementos.	10
6. MEDIDAS DE PRESIÓN.	10
6.1. Conexión a proceso.....	10
6.2. Manómetros.....	11
6.3. Presostatos/Vacuómetros.....	11
6.4. Transmisores de presión.	11
7. MEDIDAS DE NIVEL.....	12
7.1. Conexión a proceso.....	12
7.2. Indicadores locales.	12
7.3. Medida en continuo	13
7.3.1. Medidas en recipientes con líquidos presurizados.....	13
7.3.2. Medida en recipientes con líquidos no presurizados.....	13
7.3.3. Medida en recipientes que no contengan líquidos.....	13
7.4. Nivostatos.....	13
7.4.1. Nivostatos para recipientes de líquidos presurizados.....	13
7.4.2. Nivostatos para recipientes abiertos que contengan líquidos.....	13
7.4.3. Nivostatos para recipientes de líquidos abiertos que contengan sólidos,	

materiales pulverulentos o líquidos pastosos.....	14
8. INSTRUMENTOS DE CAUDAL.....	14
8.1. Instrumentos de presión diferencial.....	14
8.1.1. Elementos primarios.....	14
8.1.2. Transmisores de caudal.....	19
Medidores de área variable (rotámetros).....	19
8.2. Medidores de turbina.....	21
8.3. Medidores ultrasónicos.....	21
8.4. Medidores electromagnéticos.....	23
9. MEDICIONES DE ANÁLISIS.....	27
9.1. Conexión a proceso.....	27
9.2. Medición del valor pH y redox.....	27
9.3. Medición de conductividad.....	27
9.4. Medición de oxígeno.....	27
9.5. Medición de humedad relativa.....	27
10. VÁLVULAS DE CONTROL Y REGULACIÓN PARA VAPOR Y LÍQUIDOS.....	28
10.1. Conexión a proceso.....	28
10.2. Aspectos generales.....	28
10.3. Normativa y reglamentos.....	29
10.4. Materiales.....	30
10.5. Dimensionamiento.....	30
10.6. Posicionadores electroneumáticos.....	30
10.7. Actuadores.....	30
10.7.1. Actuadores neumáticos.....	31
10.7.2. Actuadores eléctricos.....	31
11. ELECTROVÁLVULAS.....	34
12. DOCUMENTACIÓN.....	34

1. OBJETO.

Esta Especificación Técnica General define las características generales y condiciones de utilización que deberán cumplir los instrumentos de campo.

El suministrador será plenamente responsable de la selección del principio de medida, así como del dimensionado y de la correcta selección del instrumento de medida.

2. GENERALIDADES

2.1. Criterios generales de diseño.

- En los puntos de medida en los que se instalen transmisores de señal analógica se instalarán también indicadores locales para visualización local de la variable medida. En su defecto se dejará preparado un niple o termopozo para realizar una medida de comprobación con aparatos portátiles.
- En la obtención de aquellos valores límite sobre las diferentes variables de proceso, cuyo objeto sea la generación de señales binarias para realizar funciones de protección y/o seguridad, se seguirán los siguientes criterios:
 - 2.1.1. Cuando un valor límite deba producir el disparo de un equipo principal de proceso por razones de protección y/o seguridad, éste irá siempre acompañado de una alarma con señalización óptica y acústica en sala de control además de su indicación en las pantallas de control, y deberá ir siempre precedido de una prealarma que permita detectar la evolución de la variable medida hacia el valor límite de disparo, antes de que éste llegue a producirse.
 - 2.1.2. Se usará un sistema redundante por contacto digital del instrumento y supervisión por señal analógica que permita una programación en el PLC para activar o no el disparo por valor HH/LL de la variable analógica.
 - 2.1.3. Las señales binarias empleadas para generar las prealarmas se obtendrán preferentemente por medio de transmisores binarios de medida directa.

Sin embargo, se podrán utilizar emisores binarios sobre las señales analógicas cuando sea aconsejable por razones de simplicidad y economía, siempre que se mantengan idénticas condiciones de fiabilidad.
 - 2.1.4. Las conexiones de proceso de aquellos transmisores binarios que actúen como elementos de protección y estén todos ellos monitorizando la evolución de una variable en un mismo punto de medida, se situarán tan próximas como sea posible.
 - 2.1.5. Se deberá instalar siempre el correspondiente instrumento para la indicación local de la medida junto a cualquier transmisor binario de protección.
 - 2.1.6. Cuando una misma señal de valor límite se utilice para proteger varios equipos redundantes entre sí (p.e. el disparo de las bombas de agua de caldera por muy bajo nivel en el tanque de agua de alimentación) se aconsejará redundar la instrumentación.
 - 2.1.7. Para garantizar la seguridad y la disponibilidad de los equipos principales de la Planta, en la obtención de aquellos valores límite de protección que se consideren críticos se deberán utilizar sistemas de redundancia, tales como:
 - Transmisores binarios independientes y redundados, para generar cada uno una señal de disparo redundante correspondiente a un mismo valor límite de la variable de proceso.
 - Transmisores binarios independientes para generar cada uno una señal de disparo, correspondiendo ambas señales a valores límites distintos de la variable de proceso.
 - Transmisores binarios independientes empleando la técnica del 2 de 3.

- Si se requieren dos puntos límite de la misma variable se deberá usar un instrumento con doble contacto.

Se exceptúan de lo anterior los termostatos para el control local de traceados eléctricos, en los que estará permitido su uso para realizar la conexión/desconexión de las resistencias de traceado.

- Cuando un mismo valor límite se precise para realizar varias funciones (ej. señalización y enclavamiento) no se podrán utilizar instrumentos con contactos dobles, pudiéndose multiplicar el valor límite por software, cuando dicho valor límite no se utilice para funciones de protección.
- En enclavamientos de seguridad de personal o equipos, se utilizarán relés multiplicadores del contacto del valor límite alimentados con tensión segura, que actuarán directamente sobre el proceso. En este caso se preverá también la actuación redundante, tanto por hardware y software, sobre el proceso.
- En todos los elementos que produzcan un disparo de seguridad de personal o equipos, y que estén previstos con rearme, éste deberá ser del tipo manual.
- Los instrumentos en contacto con fluidos corrosivos deberán aislarse de los mismos mediante membranas u otros elementos que impidan el contacto directo.

2.2. Calefacción y refrigeración.

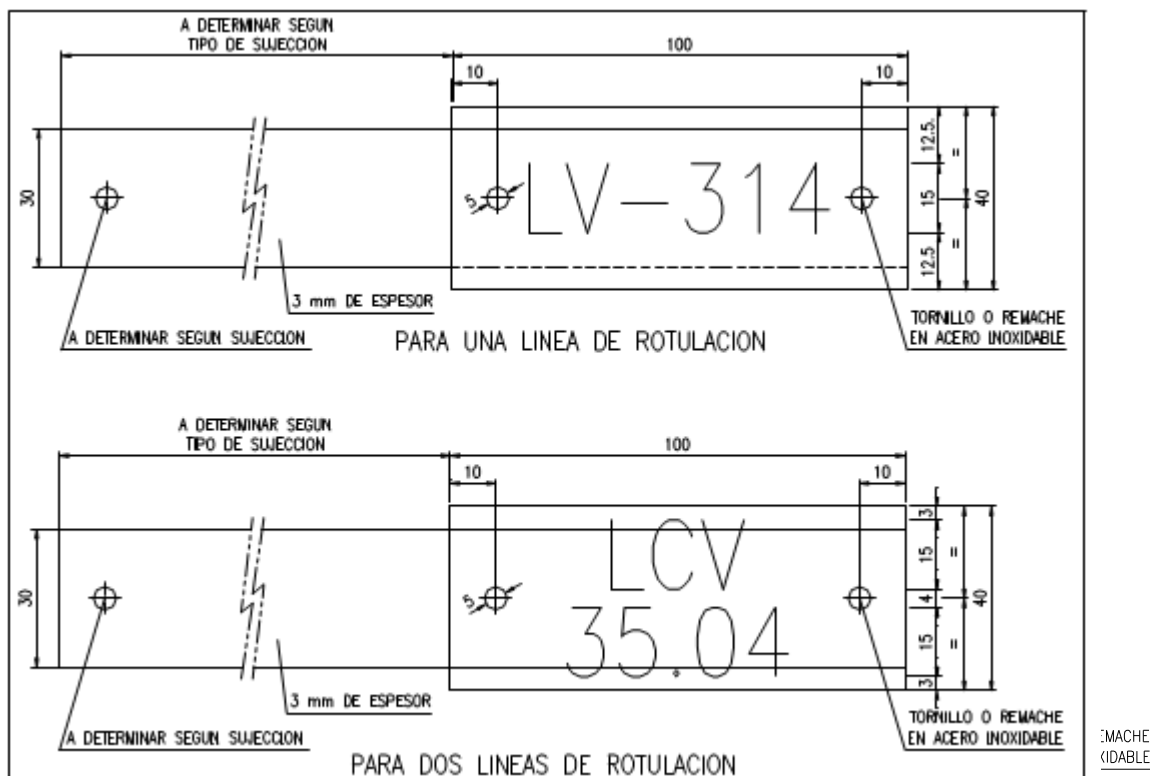
Si las condiciones ambientales del lugar de emplazamiento lo exigen, los equipos que estén afectados deberán estar provistos de calefacción o refrigeración, según el caso.

2.3. Identificación.

Los instrumentos estarán provistos de fábrica con una placa donde se indicarán sus características. En esta placa se grabará el tag de identificación en KKS y en caso de que esto no sea posible, se sujetará al instrumento una placa metálica donde estará grabado el tag de identificación en planta. El instrumento al llegar a la planta estará debidamente identificado.

Los instrumentos dispondrán de una segunda placa de identificación a instalar sobre ellos o junto a ellos en la zona de montaje, marcada con el tag de acuerdo con los planos o esquemas, con las siguientes características:

- La placa será de material plástico laminado, con fondo negro y caracteres grabados de color blanco. Se fijará a un soporte metálico mediante tornillos o remaches de acero inoxidable y se colocará en lugar fácilmente visible.
- Las dimensiones de la placa serán de 100 x 40 mm, la altura de los caracteres de 15 mm y el soporte metálico de 30 mm de ancho y 3 mm de espesor, siendo su longitud la necesaria para su correcta fijación sobre la válvula, instrumento o accesorio al que se refiera.



2.4. Suministro de fábrica.

Todos los instrumentos de medida suministrados dispondrán de un certificado de calibración respecto a un patrón con certificado de trazabilidad ENAC o equivalente.

Todos los instrumentos en los que su ajuste pueda realizarse en fábrica se enviarán a la planta precalibrados y/o configurados.

Todos los instrumentos estarán provistos de los correspondientes cierres de estanqueidad.

De acuerdo con el apartado de identificación, todos deberán llevar una identificación de acuerdo con el tag asignado en el proyecto.

2.5. Marcas de instrumentación preferentes.

Con objeto de estandarizar la instrumentación:

- Los transmisores de presión serán preferentemente ENDRESS+HAUSER con protocolo HART.
- Los transmisores de caudal serán preferentemente KROHNE con protocolo HART.
- Los interruptores de nivel serán preferentemente VEGA.
- Los convertidores de temperatura serán preferentemente PRElectronics con protocolo HART.

3. TRANSMISORES DE MEDIDA (SEÑALES ANALÓGICAS).

Utilizarán la técnica de dos conductores (convertidores activos) con las siguientes características:

- Señal de salida 4 - 20 mA independientemente de la carga, lineal y proporcional a la magnitud de la variable medida. En caso de fallo del transmisor la señal de salida deberá quedar por debajo o por encima de los valores indicados.
- Tensión de alimentación 24 Vcc.
- Aislada galvánicamente.
- Límite de funcionamiento entre 20 y 30 Vcc, ondulación admisible $V < 20\%$ de 24 V.
 - Todos los transmisores deberán disponer de protocolo HART.
 - Límite de fallos menor que $\pm 0,5\%$.
 - Temperatura ambiente $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - Precisión mínima del 1 % en condiciones de trabajo.

La linealización de la medida deberá realizarse en el propio transmisor.

Los errores de transmisión serán igual o menores del 0,5 % del rango total y el error de linealidad igual o menor al 0,2 % del rango total.

El ajuste del valor cero y del rango de medida deberán ser posibles en el equipo sin dificultad a través de un polímetro en modo amperímetro en la salida del transmisor. Las bornas de conexión deben permitir esta operación. La señal de salida debe ser verificable, sin interrupción, con el transmisor en servicio.

Deberán ser capaces de alimentar una carga máxima de 750 ohms a 24 V.

3.1. Grado de protección.

El grado de protección de las envolventes o cabezales de los transmisores de medida será: IP-65

Si pueden estar sumergidos ocasionalmente o continuamente: IP-68

Para áreas afectadas por atmósferas potencialmente explosivas, se utilizará material según la norma UNE EN 60079.

4. EMISORES BINARIOS (SEÑALES DIGITALES).

Todos los emisores binarios se equiparán con micro-contactos sin rebote, de tipo SPDT, de las siguientes características mínimas:

- Contactos de plata con chapado de oro.
 - Poder de corte de los contactos (carga resistiva): 5 A a 231/400 Vca. - 0,5 A a 125 Vcc.
- Dispondrán de unas tomas de tierra externa e interna.

Para definir el estado del contacto se utilizará el criterio de fallo seguro, esto es, el contacto estará normalmente cerrado y la actuación del instrumento provocará su apertura.

Los sensores de final de carrera serán del tipo interruptores de proximidad (sin contacto físico), provistos de unidad detectora y transmisor de señal incorporado. Los transmisores de señal estarán equipados con protección contra cambio de polaridad.

Los elementos binarios tendrán localmente indicación visual (indicación luminosa o mecánica) del estado de los contactos.

4.1. Grado de protección.

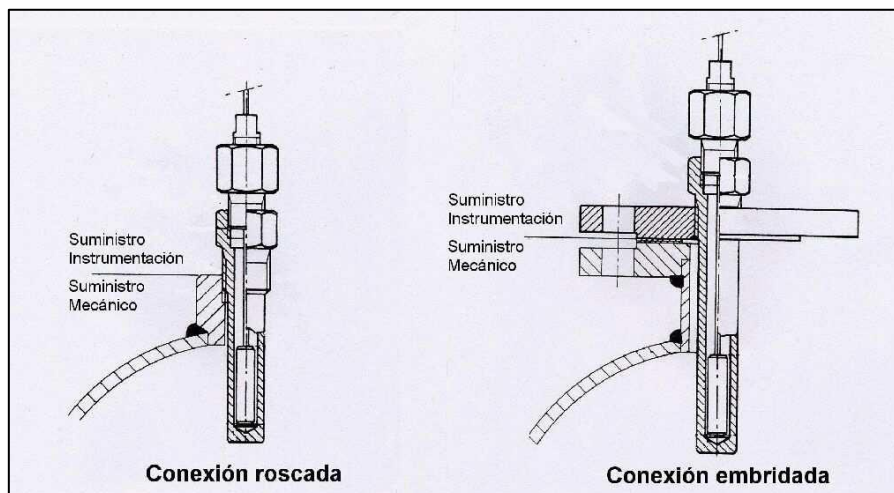
- El grado de protección de las envolturas o cabezales de los emisores binarios será: ... IP-65.
- Si pueden estar sumergidos ocasionalmente o continuamente: IP-68

Para áreas afectadas por atmósferas potencialmente explosivas, se utilizará material según la norma UNE EN 60079.

5. MEDIDAS DE TEMPERATURA.

5.1. Conexión a proceso.

Las conexiones se realizarán en las tomas de proceso previstas por el suministrador de los equipos mecánicos, que podrán ser roscadas o embridadas, de acuerdo con las figuras siguientes:



Nota: En todas las conexiones embridadas el suministro de las juntas y la tornillería no está incluido, formando parte del alcance de suministro de la instalación mecánica.

5.2. Vainas de temperatura.

Las vainas de temperatura serán roscadas o embridadas, con los siguientes criterios:

- Roscadas:
 - Para circuitos de aire y gases no comprimidos.

Las conexiones roscadas serán de 1½ "NPT. La presión nominal y el material estarán de acuerdo con los requerimientos de la especificación de la tubería o conducto correspondiente.

- Embridadas:
 - Para todos los recipientes.
 - Para todos los circuitos no indicados en el apartado anterior.

Las bridas serán de 1½" RF. La presión nominal y el material estarán de acuerdo con la especificación del recipiente o de la tubería correspondiente.

5.3. Termómetros locales.

Para la indicación de temperaturas locales se usarán generalmente termómetros indicadores con conducto capilar (a partir de 6 mts. con conducto compensador).

Características principales:

- Montaje en caja de acero inoxidable, dial blanco con graduación negra y cristal de seguridad. Diámetro mínimo 100 mm.
 - Grado de protección..... IP-65
- Se elegirán los rangos de medida de manera que la media de funcionamiento está comprendida entre ½ y ¾ de la escala de medida.
- Elemento termométrico mediante sistema de gas inerte.
- Se proveerán con longitud del tubo capilar adecuada, para llevar la esfera a lugares visibles desde la plataforma de trabajo.
- Precisión ± 1 % del rango total.
- Corrección del cero accesible.

5.4. Termostatos.

Características principales:

- Caja y tapa en chapa de acero inoxidable.
- Posibilidad de sujeción posterior.
- Elemento termométrico mediante sistema de gas inerte.
- Punto de actuación: regulable desde el exterior en todo el campo.
- Cuando se requiera se utilizarán bulbos con capilar para montaje a distancia.
- Temperatura ambiente de -20°C a $+70^{\circ}\text{C}$
- Precisión mínima $\pm 1,5$ %.
- Repetibilidad del punto de actuación: 0,5 % de la amplitud del campo.
- El campo de ajuste de la actuación será un 20 % superior a la presión de trabajo, y tendrán un único punto de ajuste.

5.5. Cabezales de conexión de transmisores de temperatura.

Incorporarán el transmisor de medida con señal de salida analógica, serán con tapa atornillada y con prensaestopas.

5.6. Medición de temperaturas inferiores a 300°C, con termorresistencias.

Todas las termorresistencias se equiparán con:

- Resistencia de medición tipo PT 100, resistente a vibraciones, según DIN 43760.
- Tubo protector de acero inoxidable.
- Tubo de cuello.

5.7. Medición de temperaturas de 300°C a 1.000°C, con termoelementos.

Todas las mediciones con termoelementos hasta 1.000 °C se equiparán con:

- Elemento Ni-Cr-Ni, tipo K, resistente a vibraciones.
- Material de la camisa Inconel con punta de medición reforzada 10 mm. en el área de aire/gases de humo.
- Tubo de cuello.

La selección de los termoelementos de acuerdo con las prescripciones DIN depende de las condiciones de servicio.

Respecto a mediciones con termoelementos se utilizará un transmisor de medida con corrección incorporada de puntos comparativos y un control de rotura de termoelementos.

5.8. Medición de temperaturas superiores a 1.000°C, con termoelementos.

Para la gama de temperaturas 1.000 - 1.600 °C se utilizarán termoelementos con tubo protector de cerámica y tubo interior según DIN 43733 con cartucho de medición Pt-Rh-Pt, tipo R, así como manguito corredizo a prueba de gas.

Material según necesidades.

La selección de los termoelementos según las prescripciones DIN dependen de las condiciones de servicio.

Respecto a mediciones con termoelementos se utilizará un transmisor de medida con corrección incorporada de puntos comparativos y un control de rotura de termoelementos.

6. MEDIDAS DE PRESIÓN.

6.1. Conexión a proceso.

Las conexiones se realizarán en las tomas de proceso previstas por el suministrador de los equipos mecánicos.

La conexión habitual de instrumentos de presión habitual será mediante injerto de ½" o ¾" soldado a la tubería o equipo, y con conexión roscada NPT para presiones inferiores o iguales a 10 bar(g), o bien soldada para presiones superiores a 10 bar (g), en el lado del instrumento.

En el caso de medidas de presión sobre señales neumáticas las conexiones podrán ser de ¼".

6.2. Manómetros.

Los manómetros tendrán las siguientes características principales:

- Caja metálica de acero inoxidable dial blanco con graduación negra y cristal de seguridad. Diámetro mínimo 100 mm.
 - Grado de protección..... IP-65
- Posibilidad de sujeción posterior.
- Protección de los mecanismos contra sobrecarga y vacío.
- Los componentes en contacto con el fluido estarán protegidos contra la corrosión, y el material se decidirá en función de la aplicación particular.
- Según la aplicación y rangos de medida se utilizarán mecanismos de membrana elástica o muelle tubular (tubo Bourdon).
- Corrección del cero accesible.
- Se elegirán las escalas de manera que la presión o depresión media de funcionamiento esté comprendida entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ de la escala de medida.
- El relleno será de glicerina según necesidades.
- Precisión: clase 1,6.

6.3. Presostatos/Vacuómetros.

Características principales:

- Caja y tapa en chapa de acero inoxidable.
- Posibilidad de sujeción posterior.
- Según la aplicación y rangos de medida se utilizarán mecanismos de membrana elástica o muelle tubular (tubo Bourdon).
- Precisión mínima $\pm 1,5$ %.
- Repetibilidad del punto de actuación: mejor del 1 % de la amplitud del campo.
- El campo de ajuste de la actuación será un 20 % superior a la presión de trabajo, y tendrán un único punto de ajuste.

6.4. Transmisores de presión.

Características principales:

- Carcasa de la electrónica en fundición de aluminio, conexión roscada de 1/2" NPT.
- Escuadra de montaje en acero inoxidable.
- Dispondrán de tornillo de drenaje/venteo.
- Material de las partes en contacto con el fluido; boquilla de conexión y membrana separadora en acero inoxidable.
- El relleno de la célula de medidas será con aceite de silicona.
- Estarán provistos de indicador externo analógico o digital, con escala igual al alcance de la medida con división lineal.
- Los ajustes de configuración se realizarán en el propio transmisor mediante teclado y pantalla LCD o mediante consola con protocolo de comunicación HART.
- Dispondrá de protección contra sobrecarga y vacío.
- Grado de precisión: $\pm 0,1$ % del alcance máximo.

- Tensión de alimentación: 4...20 mA HART: 10,5...45Vdc.
- Salida: 4...20 mA con protocolo HART superpuesto, a dos hilos.
 - Rango de señal entre 3,8...20,5 mA.
- Señal de interrupción:
 - Alarma máximo: ajuste entre 21 y 23 mA.
 - Mantener valor de medición: se mantiene el último valor medido.
 - Alarma mínimo: 3,6 mA.

7. MEDIDAS DE NIVEL.

7.1. Conexión a proceso.

Las conexiones se realizarán en las tomas de proceso previstas por el suministrador de los equipos mecánicos.

El tipo de toma de proceso será función del instrumento utilizado:

- Para transmisores de nivel tipo d/p cell y niveles de vidrio.....Bridas 1" RF.
- Para transmisores de nivel del tipo desplazamiento y nivostatosBridas 1½" RF.
- Para interruptores de nivel del tipo interruptor vibratorio.....Rosca a partir de G3/4, ¾ NPT.

Bridas a partir de
DN25, 1".
- Para interruptores de nivel del tipo interruptor capacitivo..... Rosca a partir de
G3/4, ¾ NPT.

Bridas a partir de
DN25, 1".

Nota: en todas las conexiones embridadas el suministro de las juntas y la tornillería no está incluido, formando parte del alcance de suministro de la instalación mecánica.

7.2. Indicadores locales.

Los indicadores de nivel locales deberán estar provistos de un dispositivo de iluminación en el caso de que exista una medida a través de vidrio.

En el caso de que exista dispositivo de iluminación, estará provisto de un interruptor bipolar manual para el corte de la alimentación eléctrica.

Los vidrios que posibilitan la visión serán lo suficiente robustos y estarán protegidos a prueba de golpes.

En los indicadores de nivel magnético laterales, la indicación externa se realizará mediante persiana de rodillos magnéticos (no de láminas).

En ningún caso podrá utilizarse un indicador de nivel magnético con contactos de valores límite para funciones de nivostato.

Los indicadores locales se diseñarán de forma que la columna de agua pueda verse de forma completa en todo su rango, y estarán graduados en toda su longitud entre 0 y 100 % destacando de forma claramente visible mediante señalizadores, los puntos de alarmas o de consigna.

Cualquier indicador de nivel local deberá poseer válvulas de aislamiento de ¾", además de válvula de purga.

Podrán utilizarse materiales plásticos especiales para utilidades en líquidos corrosivos siempre que los recipientes no estén sometidos a presión.

La presión y temperatura de diseño mínima serán las del depósito asociado.

En los indicadores de nivel sobre depósitos del tipo flotador con escala lateral, el flotador se desplazará sobre dos cables guía para evitar fluctuaciones, estará solidario mediante cable guía a un contrapeso que se desplazará mediante poleas con rodamientos a lo largo de una escala indicadora de caracteres amplios, que permita la visión a distancia. Todo el conjunto de transmisión de poleas y cable guía en el exterior del depósito quedará protegido por una envolvente

7.3. Medida en continuo

7.3.1. Medidas en recipientes con líquidos presurizados.

Se realizará la medición mediante transmisores de presión diferencial (d/p cell), transmisores de radar de onda guiada o radar.

7.3.2. Medida en recipientes con líquidos no presurizados.

Se realizarán mediante transmisores de presión o de desplazamiento.

Otros sistemas podrán ser mediante sondas resistivas o capacitivas, por ultrasonidos o radar. El tipo de conexión con el proceso deberá acordarse con el Comprador.

7.3.3. Medida en recipientes que no contengan líquidos.

Cuando los recipientes contengan materiales sólidos o pulverulentos, se utilizarán células de carga o sensores de medida basados en radar de onda guiada, o ultrasonidos.

7.4. Nivostatos.

7.4.1. Nivostatos para recipientes de líquidos presurizados.

Se utilizará montajes externos al recipiente de alta fiabilidad y con contactos resistentes a las vibraciones transmitidas.

Se utilizarán preferiblemente:

- Detectores de nivel vibratorios, por su independencia con respecto a la presión, temperatura, espuma y viscosidad del medio donde realizar la detección. El cambio en el nivel del depósito, a la altura de la sonda provoca un cambio en la vibración de la horquilla del sensor, este cambio es detectado por la electrónica del instrumento generando una señal de conmutación.
- Niveles capacitivos, donde el sensor y el depósito forman los dos electrodos de un condensador. Cualquier cambio en el nivel del depósito equivale al cambio en la capacidad del conjunto, cambio que es detectado por la electrónica del nivel para generar una señal de conmutación.
- Nivostato por barrera de microondas, emisor/receptor. La barrera de microondas actúa como una barrera de luz, el nivel del depósito interrumpe el haz de señal de microondas entre emisor y receptor, provocando la amortiguación de la señal. Este cambio en la ganancia del haz de microondas es detectado por la electrónica del instrumento generando una señal de conmutación.

7.4.2. Nivostatos para recipientes abiertos que contengan líquidos.

Se utilizarán preferiblemente detectores de nivel capacitivos, donde las características de los materiales serán las adecuadas al contenido del recipiente.

7.4.3. Nivostatos para recipientes de líquidos abiertos que contengan sólidos, materiales pulverulentos o líquidos pastosos.

Se utilizarán preferentemente los basados en un sistema de detección de la vibración.

Las características que deberá ofrecer el sensor de presencia de material son las siguientes:

- El sensor dispondrá de una alimentación multitensión.
- Contacto conmutado, libre de potencial.
- Piloto luminoso, que indique si hay presencia o ausencia de material.
- Grado de protección IP 65.

Se considerará que soportan largo tiempo la fatiga a las vibraciones o se efectuará un montaje adecuado para evitarlas.

8. INSTRUMENTOS DE CAUDAL.

8.1. Instrumentos de presión diferencial.

Este apartado cubre los requerimientos mínimos que deberán cumplir los elementos primarios y los transmisores de presión diferencial empleados en la medición de tipo volumétrico del caudal de un fluido, cuando para ello se utilice cualquiera de los dos sistemas de medida que se indican a continuación:

- La presión diferencial originada por la circulación del fluido a través de un elemento primario de tipo deprimógeno, tales como las placas de orificio, toberas de caudal, tubos Venturi, tubos Dall, etc.
- La presión dinámica del fluido establecida como la diferencia entre su presión de impacto y su presión estática absoluta, utilizando como elemento primario un tubo Pilot, ya sea éste del tipo convencional o bien del tipo modificado, tal como el tubo Annubar u otro similar.
- El transmisor de caudal como señal deberá dar una señal cuadrática y no lineal.

8.1.1. Elementos primarios.

Salvo en aquellos aspectos para los cuales en la presente Especificación se requiera la aplicación de una norma concreta o se especifique un determinado valor o criterio de diseño, en general para el cálculo, diseño, fabricación y montaje de las placas de orificio, toberas y tubos Venturi se podrán utilizar las siguientes normas y publicaciones:

- Normas AGA (American Gas Association) Gas Measurement Committee Report No. 3
- Normas ASME Flowmeter Computation Handbook
- Normas ISO 5167-1980. Medida del flujo de fluidos mediante placas de orificio, toberas o tubos Venturi en conductos circulares
- Normas VDI/DIN 1952. Medida de caudal con toberas, diafragmas y toberas Venturi normalizados
- Shell Flow Meter Engineering Handbook, publicado por ROYAL DUTCH / SHELL GROUP
- Principles and Practice of Flow Meter Engineering, de L.K. Spink, publicado por FOXBORO Co.

Para el dimensionado de los elementos primarios se seguirán las siguientes reglas:

- El caudal a fondo de escala para el cálculo del orificio de medida se deberá elegir de forma que el caudal normal esté comprendido entre el 70% y el 80% del fondo de escala, y además el caudal máximo no deberá superar el 90% de dicho valor ni el caudal mínimo podrá ser inferior al 30% también de dicho valor.

- En las medidas de caudales de aire y de gases de combustión en hornos y calderas, el caudal a fondo de escala elegido deberá permitir la medición del caudal definido por las condiciones "test block" especificadas para los ventiladores de tiro forzado y de tiro inducido de la instalación.
- Cuando el rango que se precisa para la medida de caudal, definido como la relación entre los caudales máximo y mínimo de operación, sea superior a 3:1 se deberá considerar el uso de dos transmisores de presión diferencial, conectados ambos al mismo elemento primario y previstos para realizar la medida de caudal en rango partido o bien utilizar otro sistema de medición cuya respuesta sea lineal con el caudal medido y permita obtener el rango de medida requerido.
- No se instalarán orificios convencionales de medida de caudal en líneas cuyo tamaño nominal sea inferior a 2" NPS.
- En líneas inferiores a 2" se podrá optar por los siguientes métodos:
 - Ampliar su tamaño hasta 2" en el tramo donde vaya a instalarse el orificio de medida, previendo que la longitud de dicho tramo deberá cumplir con las longitudes rectas que se requieran antes y después del orificio, de acuerdo con la perturbación producida por la ampliación de la tubería.
 - Mantener el tamaño de la línea, empleando cuando las condiciones de temperatura y presión lo permitan un transmisor con orificio integral calibrado montado sobre la propia línea, o bien instalando un conjunto formado por el orificio de medida con sus bridas de sujeción y los tramos necesarios de tubería calibrada, antes y después del orificio, con sus correspondientes bridas para el montaje del conjunto en la línea.
- El rango de la presión diferencial a través del orificio se seleccionará de manera que la relación d/D , entre el diámetro del orificio y el diámetro interior de la tubería, esté comprendida preferentemente entre 0,60 y 0,40.

En ningún caso dicha relación d/D deberá ser superior a 0,70. Tampoco deberá ser inferior a 0,25, siempre que esto sea posible.

Cuando la relación d/D exceda de 0,70 para el rango de presión diferencial máximo normalizado de 5.000 mm c.d.a., se deberá ampliar el diámetro de la línea de proceso en el tramo en el cual se vaya a instalar el orificio de medida.

En líneas de 2" con un rango de presión diferencial de 500 mm. c.d.a. será admisible el uso de relaciones d/D menores de 0,25, pero en ningún caso el diámetro del orificio de medida podrá ser inferior a 6,4 mm. salvo en los transmisores integrales de presión diferencial con orificio de medida incorporado.
- Con carácter general se emplearán como rangos normalizados de presión diferencial, expresados en mm. c.d.a., los siguientes valores: 500, 1.250, 2.500 y 5.000. Teniendo en cuenta la posible pérdida de carga que se puede generar en la placa de orificio.

A título de guía, se recomienda utilizar el valor de 5.000 mm. c.d.a. para la medida de caudales de vapor de agua sobrecalentado de media y alta presión, y de 2.500 mm. c.d.a. para la medida de caudales de líquidos.

Cuando para la medida de caudales del aire de combustión en hornos y calderas, con presiones estáticas relativas en torno a los 500 mm. c.d.a., se utilicen elementos primarios deprimógenos del tipo Venturi, ya sean de sección circular o rectangular, o bien un perfil aerodinámico tipo "airfoil" o similar construido en el interior del conducto, el rango de presión diferencial se elegirá en torno a los 75 mm. c.d.a. para el caudal a fondo de escala del medidor.

En cualquier caso, para la medida de caudales de fluidos compresibles se deberá tener en cuenta que el rango de presión diferencial, expresado en pulgadas de columna de agua, no debe superar la presión estática absoluta, expresada en psi(a), del fluido aguas arriba del

medidor, salvo para el vapor de escape en el cual se podrá utilizar un rango mayor siempre que no exceda de 1.250 mm. c.d.a.

La determinación del factor de expansión, usado para el cálculo del coeficiente de caudal del orificio de medida en fluidos compresibles, estará basada en la presión estática correspondiente a la toma de presión aguas abajo del medidor.

Cuando la pérdida de carga permanente originada por el elemento deprimógeno no sea aceptable por las condiciones de proceso, se podrán utilizar rangos de presión diferencial inferiores a los indicados anteriormente.

La selección del elemento primario se deberá realizar de acuerdo con los siguientes criterios:

- En líneas de tamaño inferior o igual a 10"

Se empleará, siempre que sea factible, la placa de orificio circular concéntrico montada entre sus correspondientes bridas de sujeción que incorporarán las tomas de presión ("flange taps"), con conexiones de ½" NPT localizadas a una distancia de 1" antes y 1" después, respectivamente, de las correspondientes caras de entrada y de salida de la placa. La tolerancia de la localización de los orificios de las tomas estará de acuerdo con los valores definidos por las normas AGA para una relación de d/D igual a 0,70, aunque la relación d/D real según el cálculo de la placa sea inferior a dicho valor.

Se emplearán bridas de orificio normalizadas según ANSI, con un rating de 300 lbs. como mínimo, de tipo WN ("welding neck") para unión por soldadura a tope con la tubería, con caras de junta con resalte del tipo RF ("raised face") y provistas de tornillos separadores. El rating, la calidad y las características mecánicas de los materiales deberán estar de acuerdo con lo especificado en la Clase de la tubería a la que pertenezcan.

- En líneas de tamaño igual o superior a 12"

Cuando se utilice una placa de orificio como elemento primario ésta irá montada entre bridas normales, conformes con la Clase de tubería en la cual vayan instaladas.

Las tomas de presión para la medida del caudal serán del tipo "radius taps", situadas en la tubería a las distancias de D y $0,5 D$ antes y después de la cara de entrada de la placa de orificio, respectivamente. No se utilizarán tomas de presión en tubería del tipo "vena contracta taps" o "pipe taps", a menos que se haya especificado de forma expresa su uso.

- Las placas de orificio se instalarán sobre líneas horizontales siempre que sea posible, y dispondrán de un agujero de drenaje en la parte inferior de la placa para medidas de gases y vapor de agua, y de venteo en su parte superior en todas las mediciones de líquidos. El diámetro máximo de los agujeros de drenaje y de venteo será de 1/8", y se deberán introducir las correcciones necesarias en el cálculo de la placa debidas a estos agujeros. No se podrán practicar agujeros de drenaje/venteo cuando el diámetro del orificio de medida de la placa resulte ser inferior a 19 mm.

Cuando las placas de orificio deban instalarse en líneas verticales la dirección del fluido será siempre ascendente en el caso de líquidos, y descendente en el caso de gases.

- Las placas de orificio concéntrico se podrán utilizar para la medida de caudales en fluidos limpios y de baja viscosidad.

El orificio de entrada será del tipo de canto cuadrado ("square-edge") para números de Reynold superiores a 20.000, y del tipo de canto redondeado de cuarto de círculo ("quarter-circle") para números de Reynold iguales o inferiores a dicho valor.

Se evitará el uso de placas con orificio de entrada cónica.

- Para las medidas de caudal en líquidos que contengan aire o gas se utilizará preferentemente la placa de orificio concéntrico, montada en un tramo de línea vertical con el fluido en sentido ascendente.

Cuando deba instalarse en un tramo de línea horizontal se usará una placa de orificio excéntrico, con el orificio situado en la parte superior del diámetro de la placa.

- Para la medición de caudal de gases o vapores húmedos, aceites con agua o líquidos que contengan sólidos granulares mediante una placa de orificio, ésta se instalará preferentemente en un tramo de línea vertical con el fluido en sentido descendente, y se usará una placa de orificio concéntrico.

Cuando deba ser instalada en un tramo de línea horizontal se utilizará una placa de orificio excéntrico, con el orificio situado en la parte inferior del diámetro de la placa.

- En general se preferirá la utilización de las placas de orificio excéntrico frente a las de orificio segmental, cuyo uso, sin embargo, podrá estar justificado cuando sea necesario disponer de libre circulación del fluido a través de la mayor parte posible de la circunferencia interna de la tubería.

- No se podrán emplear las placas de orificio en las medidas de caudal de líquidos que contengan sólidos con una densidad cercana a la del líquido circulante, o que puedan quedar depositados en la cara o en el canto del orificio.

Para estos servicios se deberán prever medidores electromagnéticos cuando el fluido sea conductor, o bien tubos Venturi en el caso de fluidos no conductores.

- En los servicios de vapor de alta presión, tanto en la salida de caldera como a la entrada de turbina, se deberán emplear toberas de medida de caudal en lugar de placas de orificio, con objeto de minimizar los problemas de erosión originados por el vapor de alta presión sobre el elemento medidor, y asegurar además que el error de la medida de caudal no exceda del $\pm 0,5\%$ como valor máximo admisible para las pruebas de rendimiento de caldera y de turbina, para lo cual las toberas deberán ser suministradas con sus bridas de sujeción y con los tramos necesarios de tubería aguas arriba y abajo de la tobera debidamente mecanizados interiormente y conformes con lo especificado en la Clase de tubería a la que pertenezcan.

Se emplearán preferentemente las toberas de caudal ISA 1.932 de entrada contorneada con doble radio. Su relación d/D estará comprendida entre 0,45 y 0,67, y las tomas de presión serán del tipo "corner taps".

En líneas de vapor cuyo tamaño no exceda de 8" se podrá utilizar la tobera ASME "long-radius" de entrada contorneada con sección elíptica, calculada para una baja relación de d/D , entre 0,30 y 0,50, y con diseño modificado para tomas de presión directas en la propia tobera.

Cuando se precise reducir la pérdida de carga permanente originada por una tobera de caudal de tipo estándar, ISA 1.932 ó ASME "long-radius", o bien no se disponga de la longitud recta de tubería necesaria para su correcta instalación, se preverá el uso de una tobera de caudal tipo Venturi.

No se utilizarán toberas de caudal de tipo estándar con un cono divergente montado a la salida de la tobera para los propósitos indicados anteriormente.

- En las aplicaciones de medidas de caudal de gases a baja presión o de líquidos en las que se requiera una alta precisión de la medida, en torno al 0,75%, y una pérdida de carga baja, se emplearán tubos Venturi, con una pérdida permanente de presión del 10-14% de su presión diferencial, o tubos Dall cuya pérdida es del 2,5-6%.

- Los tubos Pitot convencionales podrán ser utilizados en medidas de caudal de fluidos limpios en tuberías o conductos de grandes secciones cuando no sea posible instalar un elemento deprimógeno, debido a la falta del tramo recto necesario, y se requiera una pérdida de carga baja, pero siempre que sea admisible para la aplicación concreta de la medida de caudal la baja precisión que se obtiene con este tipo de medidores.

Cuando se requiera una precisión análoga a la que se puede obtener mediante una placa de orificio se utilizarán tubos de Pitot modificados, tipo Annubar o similar.

- No estará permitido el uso de elementos primarios de caudal del tipo "pipe bend" o similar, que estén basados en la presión diferencial existente entre la curva interior y exterior de un codo de tubería causada por la fuerza centrífuga del fluido.

En la fabricación y montaje de los elementos primarios serán de aplicación los siguientes requerimientos.

- El material de las placas de orificio y de las toberas de caudal será como mínimo el acero inoxidable AISI-304 ó 316, a menos que el proceso requiera otro tipo de material de calidad superior por razones de erosión o corrosión.
- El espesor de las placas de orificio será de 3 mm. para tamaños de línea inferiores o iguales a 10", de 6 mm. para 12", 14" y 16", de 8 mm. para 18" y 20", y de 10 mm. para tamaños iguales o superiores a 24".
- Las tolerancias de fabricación de los elementos primarios estarán de acuerdo con los valores especificados por la norma o estándar que se haya utilizado para su cálculo y diseño.
- En el mecanizado de los orificios de las tomas de presión, tanto en las bridas de orificio como muy especialmente cuando se trate de tomas de presión en tubería, del tipo "radius taps", se deberá asegurar la total perpendicularidad entre el eje de los orificios de las tomas y el eje de la tubería, y sus cantos deberán estar libres de rebabas y redondeados a un radio que no deberá exceder de 0,1 veces el diámetro del orificio de las tomas de presión.

Las tomas de presión deberán ser de forma cilíndrica en una longitud, medida a partir de la pared interior de la tubería, que como mínimo sea el doble del diámetro del orificio de las tomas de presión.

- Las tomas de presión se podrán situar en cualquier posición de la circunferencia del elemento primario, en instalaciones sobre tubería vertical.

En instalaciones sobre tubería horizontal, las tomas de presión en el caso de gases y vapor de agua se deberán disponer en la mitad superior de dicha circunferencia, y en el caso de líquidos en la mitad inferior, a fin de permitir el drenaje y el venteo, respectivamente, de las tuberías de conexión con el instrumento.

- Las longitudes mínimas de los tramos rectos de tubería necesarios antes y después del elemento primario deberán estar de acuerdo con la norma ISO STANDARD 5167.

Para su determinación se considerará siempre que sea posible una relación d/D igual 0,70. En el caso de que esto no fuera posible se podrá utilizar la relación d/D real obtenida de acuerdo con el cálculo del elemento primario.

No se podrán emplear elementos acondicionadores o enderezadores de flujo ("straightening vanes"), salvo aprobación expresa por parte de la Ingeniería.

- En las medidas de caudal en servicios pulsatorios se deberán observar las siguientes

precauciones:

- El uso de máquinas alternativas que hayan sido seleccionadas para el tamaño menor y la velocidad más alta posibles.
- La instalación de amortiguadores de pulsaciones en la línea de proceso donde vaya a situarse el orificio de medida.
- La elección de valores altos para la relación d/D y para el rango de presión diferencial en el cálculo y dimensionado del orificio.
- La instalación del elemento de medida tan alejado como sea posible del foco generador de las pulsaciones, y situándolo preferentemente en el lado de la aspiración de las máquinas alternativas en lugar de ubicarlo sobre su impulsión.
- La tubería de la línea de proceso, las tuberías hasta el instrumento, y el propio instrumento deberán tener una ejecución lo más rígida posible.

8.1.2. Transmisores de caudal.

- Para los transmisores de presión diferencial empleados en la medida de caudales se utilizará el mismo tipo de transmisor que el indicado para los transmisores de presión.
- Incorporarán sobre el propio transmisor la función de extracción de raíz cuadrada y los elementos necesarios para asegurar, en todo el campo de medida, la linealidad entre su señal de salida y el caudal medido.
- En la determinación de caudales máscos mediante instrumentos de presión diferencial, y de forma general a través de cualquier medidor volumétrico de caudal, se deberán compensar las variaciones de la densidad del fluido producidas por los cambios significativos en sus condiciones de servicio de peso específico, presión o temperatura en el punto de medición.

En el caso de líquidos, para la compensación se deberá prever un transmisor que efectúe la medida de su densidad en base a las condiciones reales de servicio del fluido, y no en base a unas condiciones de referencia con posterior corrección por temperatura.

Las variaciones de densidad en el caso de fluidos compresibles se corregirán mediante las señales de presión y/o temperatura, para lo cual se deberán prever los correspondientes transmisores de medida.

Cuando se requiera una precisión elevada en la medida del caudal máscico, como en el caso de las medidas de caudal de vapor a la salida de caldera y a la entrada de turbina, se emplearán unidades o módulos de cálculo, con señal de salida 4-20 mA a dos hilos, que efectúen la compensación automática del caudal por las variaciones de presión y/o temperatura, y dispongan de ajustes manuales del peso específico y del factor de compresibilidad del fluido. Si los PLC's existentes en planta disponen de las librerías correspondientes para este tipos de cálculos, las señales se integrarán directamente en estos.

- Los transmisores de presión diferencial dispondrán de un manifold en acero inoxidable y de tres vías, para purga y equilibrado de las dos ramas de presión, conectado directamente sobre el instrumento. Cuando ello no sea posible se empleará un conjunto de tres válvulas, también en acero inoxidable.
- Deberán estar montados en lugar accesible, por encima de la tubería en el caso de gases y por debajo de la tubería en el caso de líquidos y vapor de agua, y se preverán potes de condensación o de sellado, según las características del fluido y del transmisor utilizado, que deberán estar situados a idéntica altura en ambas ramas.
- Incorporarán indicación local del caudal medido, con escala 0-100% lineal, y terminales para prueba del instrumento.

Medidores de área variable (rotámetros).

- La utilización de rotámetros para las medidas de caudal está indicada en las siguientes aplicaciones:
 - Para líneas de tamaño inferior o igual a 1 ½".
 - En líneas de tamaño igual o superior a 2" que transporten líquidos de viscosidad elevada o con sólidos en suspensión.
 - En servicios cuyo rango de operación (caudal máximo / caudal mínimo) exceda de la relación 3:1 pero sea inferior al rango normal de medida de un rotámetro, que es de 10:1.
- El caudal a fondo de escala del rotámetro se deberá seleccionar, siempre que sea posible, de acuerdo con los tamaños normalizados de tubos y flotadores definidos por el fabricante del instrumento.
- El caudal normal deberá estar comprendido entre el 50% y el 70% del caudal a fondo de escala, teniendo en cuenta además que los caudales máximo y mínimo estén entre el 95% y el 10% del fondo de escala del instrumento.
- Los rotámetros de purga utilizados para las medidas de nivel en líquidos mediante tubos de burbujeo con aire o nitrógeno, y por extensión para las medidas de densidad en líquidos con sólidos disueltos o en suspensión, como es el caso de la lechada de cal, cuando para ello se emplee el método de la diferencia de presión hidrostática obtenida por medio de dos tubos de burbujeo de diferente altura sumergidos en el líquido, se deberán suministrar siempre equipados con un regulador para mantener constante el caudal del fluido de burbujeo en todo el rango de variación del nivel de líquido.

El regulador estará previsto para trabajar con una presión constante en su entrada, ajustada por medio de un filtro manorreductor, y deberá regular la presión diferencial del fluido de burbujeo a través del rotámetro para mantener un caudal constante e igual al valor de consigna establecido, que será de 0,15 Nm³/h.

- En general, los rotámetros previstos para las funciones de indicación local y transmisión de la medida de caudal serán del tipo armado con tubo metálico y dispondrán de indicador magnético y transmisor electrónico, con salida 4-20 mA a dos hilos.

Los rotámetros de purga y de lectura directa en servicios de aire, agua o gases inertes con presiones inferiores a 4,5 b(a) podrán ser con tubo de vidrio y con protección de seguridad de cierre estanco, en caso de rotura del tubo.

- Los rotámetros se deberán instalar de forma que sea fácil el desmontaje del propio instrumento y del flotador, para permitir su mantenimiento y limpieza.
- El tipo y rating de sus bridas de conexión a la línea de proceso deberán estar de acuerdo con lo especificado en la Clase de tubería correspondiente.

No se utilizarán los tamaños de conexiones de 1 ¼", 2 ½" y 5", y para tamaños inferiores a ½" se usarán conexiones con rosca interior cónica, salvo que en la Clase de tubería se especifique otro tipo de conexión.

- A excepción de los rotámetros de purga y de aquellos que estén montados en líneas que puedan ser puestas temporalmente fuera de servicio sin afectar las condiciones de operación, los rotámetros dispondrán de válvulas de aislamiento y bypass, de tipo compuerta y del mismo tamaño que el instrumento.
- En la instalación de los rotámetros no se precisarán longitudes rectas de tubería antes o después del medidor, salvo las que se puedan requerir por razones de accesibilidad y mantenimiento.
- Los rotámetros deberán haber sido probados hidráulicamente a 1,5 veces su presión nominal.

- En las hojas de datos de los rotámetros se deberá incluir como mínimo la siguiente información, además de los datos de identificación del instrumento:
 - Capacidad del rotámetro expresada en caudal de agua para líquidos, y en caudal de aire para gases.
 - Condiciones de operación.
 - Factor de medida.
 - Factores de corrección por variaciones de presión, temperatura, viscosidad y peso específico, cuando sean aplicables.
 - Datos del fabricante del tubo y del flotador, incluyendo tamaño, materiales, densidad y perfil de construcción del flotador.
 - Datos de las pruebas de calibración del instrumento.

8.2. Medidores de turbina.

- El uso de este tipo medidores se deberá considerar para la medición y el conteo de caudales en líquidos y gases limpios o filtrados de baja viscosidad cuando se requiera:
 - Un rango de medida que pueda llegar a alcanzar la relación 15:1.
 - Una elevada precisión del 0,3%, y una buena linealidad de la medida.
- Sin embargo, se deberá tener en cuenta la disminución en el rango de medida que presentan estos instrumentos cuando se empleen en servicios con fluidos cuya viscosidad sea superior a 5 centistokes.
- Las longitudes mínimas de los tramos rectos de tubería que se deberán prever serán de 15D antes y 6 D después del medidor, para obtener la máxima precisión del instrumento.
- En servicios para líquidos, su instalación se deberá realizar de forma que el medidor permanezca inundado por el fluido incluso durante las interrupciones de caudal, para evitar daños en la turbina producidos por el impacto del fluido a velocidades elevadas sobre el medidor en vacío al reanudarse la circulación del fluido.
- Incorporarán un transductor de la velocidad de giro del rotor de la turbina, de tipo inductivo o de reluctancia magnética, convertidor de frecuencia a corriente con salida 4-20 mA a dos hilos para la señal de medida de caudal, y generador de pulsos cuando se utilice además como contador de caudal.

8.3. Medidores ultrasónicos.

- El sistema de medición funciona de acuerdo con el principio de la diferencia del tiempo de tránsito de la señal del sonido a través de un medio. En este sistema de medición, se emiten señales acústicas (ultrasónicas) entre dos sensores en ambos sentidos (cada sensor actúa como transmisor y receptor).

La velocidad de propagación de las ondas es menor cuando las ondas viajan contra el sentido de circulación del flujo a medir que cuando lo hacen en el mismo sentido. Por tanto, se obtiene una diferencia de tiempo en el tránsito de la señal, equivalente a la velocidad del caudal.

- En general, los medidores de caudal de tipo ultrasónico permiten obtener rangos de medida de 20:1 con escala lineal, y una precisión del 2%.
- Se podrán utilizar medidores ultrasónicos basados en el efecto Doppler en servicios con fluidos

que contengan partículas, siendo adecuados para la medida de caudales de líquidos y gases con partículas o sólidos en suspensión, fangos y mezclas de gas-líquido siempre que el tamaño de las partículas sea muy diferente de la longitud de onda de la señal acústica empleada por el medidor.

- Para las medidas de caudal en fluidos limpios se podrán usar medidores ultrasónicos basados en la desviación que tiene lugar en un haz de sonido emitido perpendicularmente al eje de la tubería o conducto debida a la circulación del fluido, o en otros métodos de medición apropiados para las características y condiciones del fluido a medir.
- Para las medidas de caudal en aquellos fluidos en los que se puedan producir variaciones de su densidad que modifiquen la velocidad de transmisión del sonido a través del propio fluido, se deberán utilizar medidores ultrasónicos cuya determinación del caudal sea independiente de los cambios en la velocidad del sonido provocados por dichas variaciones de densidad, como es el caso de los medidores de ultrasonidos que miden el caudal por la diferencia entre los tiempos de tránsito del sonido cuando éste se propaga en el mismo sentido y en el sentido contrario del flujo del fluido.
- Los transductores piezoeléctricos empleados como emisores y receptores en los medidores ultrasónicos deberán incorporar unidades propias de aire de purga, para su limpieza y refrigeración, en las medidas de caudal de gases en chimenea y en todas aquellas aplicaciones que lo requieran. No se aceptará el empleo de aire comprimido como fluido de purga.
- Para su montaje e instalación se deberán tener en cuenta los siguientes requerimientos:
 - Las burbujas de aire o gas atrapadas en la tubería pueden generar errores en la medición, por este motivo se debe evitar instalar el equipo en los siguientes lugares:
 - Punto más alto del sistema de tuberías, por riesgo de acumulación de aire.
 - Directamente aguas arriba de una salida de tubería abierta en una línea de bajada. Riesgo de tubería parcialmente llena y entrada de aire.
 - La orientación recomendada es con circulación vertical ascendente. Con esta orientación, se asegura que los sólidos en suspensión caigan hacia abajo mientras los gases existentes suban y se alejen del sensor cuando el líquido no circula. La tubería se puede vaciar completamente, evitando la formación de deposiciones.
 - En los tramos rectos de entrada y salida, donde se instale el equipo se debe evitar la instalación cerca de elementos tales como válvulas, piezas en T, codos, etc ... Es aconsejable que los tramos rectos de entrada y salida satisfagan los siguientes requisitos para asegurar la precisión en la medida:
 - Después de un codo de 90°, se deberá dejar una distancia mínima de 5D anterior al caudalímetro y de 3D posterior al caudalímetro.
 - Después de una bomba, se deberá dejar una distancia mínima de 15D anterior al caudalímetro y de 3D posterior al caudalímetro.
 - Después de una válvula de regulación, se deberá dejar una distancia mínima de 10D anterior al caudalímetro y de 3D posterior al caudalímetro.
- Se debe evitar la exposición directa al sol, por ese motivo se instalará en un lugar a la sombra.
- El transmisor de caudal deberá de cumplir como mínimo de los siguientes datos técnicos:

- Rango de medida
 - $v = -10 \dots 10$ m/s.
- Rangeabilidad operativa
 - Por encima de 150:1
- Salida de corriente
 - Aislada galvánicamente.
 - Activa: 4...20 mA, $R_L < 700\Omega$, para HART: $R_L < 250\Omega$.
 - Valor de fondo de escala ajustable.
 - Coeficiente de temperatura: 2 $\mu\text{A}/^\circ\text{C}$, resolución: 1,5 μA .
- Salida de impulso/estado
 - Aislada galvánicamente.
 - Pasiva: 30 Vcc/250 mA.
 - Colector abierto.
 - Configurable como:
 - Salida de impulso: El valor y la polaridad del impulso serán seleccionables, la anchura máxima de impulso comprenderá el rango 5...2000 ms y la frecuencia máxima de los impulsos será de 100 Hz.
 - Salida de estado: Parametrizable para mensaje de error, detección de tubería vacía, reconocimiento de caudal, valores límite...
 - Frecuencia de salida: 0...1000 Hz.
- Alimentación a 2 hilos, HART, 18...35 Vdc.
- Interfaz de usuario:
 - Selección de idioma: ESPAÑOL.
 - Medida del caudal volumétrico.
 - Medida del caudal másico.
 - Disponer como mínimo de un canal de salida de totalizador.
- Además de la configuración desde la configuración local, el transmisor deberá ofrecer poder configurarse mediante el protocolo HART. La comunicación digital se realizará mediante un canal de salida por corriente HART de 4...20mA.

8.4. Medidores electromagnéticos.

- Estos medidores se podrán usar para las medidas de caudal en aquellos fluidos que sean conductores, estando indicados en servicios pulsatorios y para líquidos con sólidos disueltos o con partículas en suspensión, líquidos sucios, pastas, pulpas y fangos.

La conductividad eléctrica del fluido no deberá ser en general inferior a 0,05 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dependiendo este valor de las características del instrumento seleccionado, excepto para las medidas de caudal de agua desmineralizada en cuyo caso será necesaria una conductividad mínima en torno a los 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Estos instrumentos permiten la medición de caudales en fluidos bidireccionales con un rango de medida de 100:1 con escala lineal y una precisión del 0,5%.

- Serán de ejecución integral, con el sensor de medida y el transmisor formando un conjunto único,

salvo cuando por razones de accesibilidad, condiciones de proceso o vibraciones elevadas en la tubería sea obligatorio el uso de versiones separadas, en cuyo caso se deberán tener en cuenta las limitaciones en la longitud máxima y en las condiciones de instalación de los cables de interconexión entre el elemento sensor y el transmisor, especificadas por el fabricante del instrumento.

El diámetro nominal del medidor se elegirá de forma que la velocidad del fluido a través del tubo del sensor, correspondiente al caudal a fondo de escala del instrumento, sea superior a 1 m/s pero inferior a 2 m/s en fluidos abrasivos, como la lechada de cal o los fangos de origen mineral, y superior a 2 m/s pero inferior a 3 m/s en medios que sedimenten, como los lodos de aguas residuales.

- Los materiales del tubo, del revestimiento interior, y de los electrodos de medida, referencia y detección de tubería vacía serán los adecuados para las condiciones de proceso y las características del fluido a medir. Preferiblemente deberán cumplir estas características:
 - Recubrimiento: PFA.
 - Electrodos: 1.4435 (316L); aleación C22. 2-4603 (UNS N06022); tantalio; platino.

En general, el revestimiento interior será de PTFE para fluidos corrosivos con una temperatura máxima de 300°C, y de elastómeros blandos (goma, neopreno, etc.) para fluidos abrasivos, siempre que su temperatura no exceda de 180°C para goma, y de 170°C para el neopreno.

- Los transmisores de los medidores electromagnéticos, además de las funciones propias de parametrización, indicación y supervisión de las señales de salida de 4-20 mA (incluyendo HART) a dos hilos, impulsos y señales de estado, deberán incorporar las funciones de totalizador, detección de tubería vacía, limpieza de electrodo y supresión de caudal residual. El transmisor de caudal deberá disponer de como mínimo interfaz de comunicación HART.
- Salvo especificación en contra se suministrarán siempre con bridas, de acuerdo con la Clase de la tubería, y se instalarán válvulas de aislamiento y bypass del instrumento.
- Para su montaje e instalación se deberán tener en cuenta los siguientes requerimientos:
 - La formación de burbujas gas o el arrastre de bolsas de aire pueden implicar errores en la medida del caudal, por este motivo no se deben instalar en los siguientes puntos:
 - El punto más álgido de la tubería, por riesgo de acumulación de aire.
 - Justo antes de la salida libre en una tubería vertical.
 - Está prohibido la instalación del caudalímetro en el lado de aspiración de una bomba. Respetando esta precaución se evita situaciones de generación de vacío y, por consiguiente, el riesgo de dañar el revestimiento del tubo de medición.
 - Las longitudes de los tramos rectos de tubería antes y después del medidor serán como mínimo 5D hasta la entrada al caudalímetro y 2D desde la salida, respectivamente. A ser posible se instalará el sensor en una posición aguas arriba de piezas de conexión con la tubería, tales como válvulas, uniones en T, tubos acodados, ...
 - Para la correcta medida de caudal es preciso que el tubo del medidor esté siempre totalmente lleno por el fluido. Por lo tanto, en su montaje se deberán tomar precauciones para evitar que el tubo pueda quedarse parcialmente lleno o vacío, o se produzcan entradas de aire que puedan aislar los electrodos de medida del instrumento.
 - Su posición de montaje será preferentemente sobre tubería vertical, con el fluido en sentido

ascendente. Se podrán adoptar otras disposiciones de montaje siempre que se cumplan las anteriores condiciones y además, en el caso de fluidos que contengan sólidos, se evite su sedimentación en el interior del tubo medidor.

- En servicios con líquidos sucios o que contengan sólidos se deberán prever dos conexiones en la tubería, situadas inmediatamente antes y después del instrumento, de forma que permitan efectuar su limpieza y eliminar los sólidos depositados en el medidor sin que para ello sea preciso su desmontaje de la línea.
- Se deberá asegurar la equipotencialidad eléctrica entre el sensor de medida y el fluido, utilizando para ello el método adecuado de puesta a tierra del sensor, del fluido y de la tubería, dependiendo de las características del material y del sistema de puesta a tierra empleados para la tubería.

La igualación de potencial requiere tener en cuenta los siguientes puntos:

- El sistema de puesta a tierra de la planta.
- Las condiciones de trabajo de los materiales, conexiones a tierra de las tuberías, protección catódica, etc...

Se evitará la instalación de juntas de material electroconductor como el grafito, debido a la posibilidad de formar dentro del tubo de medición, una capa conductora que podría provocar el cortocircuito de la señal de medida. Las juntas a instalar deberán ofrecer un grado de dureza de 70º Shore.

- Cuando el caudalímetro se utiliza en tuberías metálicas conectadas a tierra, la igualación de potencial se realizará mediante la conexión de la borna de tierra del transmisor y la tubería metálica.
 - Cuando el caudalímetro se utiliza en tuberías metálicas no conectadas a tierra, la igualación de potencial se realizará mediante la conexión de las dos bridas del caudalímetro con la brida de la tubería, mediante cable de conexión a tierra (6mm²) y asimismo con la borna de tierra del transmisor y de la instalación
 - Cuando el caudalímetro es instala en tuberías de plástico o revestimiento aislante, será necesario la igualación de potencial por medio de la instalación de discos de puesta a tierra adicionales, entre las bridas del caudalímetro y de la tubería, conectados a la borna de tierra del caudalímetro y a la tierra de la instalación.
 - Cuando el caudalímetro se ubica en una tubería con unidad de protección catódica, el equipo se instala sin potencial en la tubería. Solo se han de conectar las bridas de la tubería con un cable de puesta a tierra. El cable de puesta a tierra se conecta directamente con el revestimiento conducto de la brida mediante los tornillos de la misma.
 - En el caso de tuberías revestidas interiormente con materiales no conductores o de tuberías fabricadas con materiales aislantes (plásticos, polietileno, fibra de vidrio, etc.), para la puesta a tierra del fluido se instalarán discos de tierra entre las bridas de conexión. El material de los discos de tierra deberá ser idéntico al utilizado en los electrodos del sensor, para evitar daños por corrosión electroquímica.
- En la medida de lo posible se instalarán caudalímetros que no dispongan de electrodo de referencia, donde las conexiones a proceso metálicas del sensor garanticen una conexión eléctrica con el fluido, evitando instalar discos de referencia a tierra para el sensor; siempre y cuando no se utilicen conexiones a proceso con material sintético.
 - El transmisor de caudal deberá disponer de un indicador local, desde el cual poder leer directamente

los parámetros más relevantes de la medición y configuración del equipo.

El área de visualización deberá ser como mínimo de dos líneas, y deberán facilitar la indicación de los valores medidos, variables de estado

- El transmisor de caudal deberá de cumplir como mínimo de los siguientes datos técnicos:
 - Rango de medida
 - $v = 0,01 \dots 10$ m/s.
 - Rangeabilidad operativa
 - Por encima de 1000:1
 - Salida de corriente
 - Aislada galvánicamente.
 - Activa: 4...20 mA, $R_L < 700\Omega$, para HART: $R_L < 250\Omega$.
 - Valor de fondo de escala ajustable.
 - Coeficiente de temperatura: 2 $\mu\text{A}/^\circ\text{C}$, resolución: 1,5 μA .
 - Salida de impulso/estado
 - Aislada galvánicamente.
 - Pasiva: 30 Vcc/250 mA.
 - Colector abierto.
 - Configurable como:
 - Salida de impulso: El valor y la polaridad del impulso serán seleccionables, la anchura máxima de impulso comprenderá el rango 5...2000 ms y la frecuencia máxima de los impulsos será de 100 Hz.
 - Salida de estado: Parametrizable para mensaje de error, detección de tubería vacía, reconocimiento de caudal, valores límite...
 - Valor de fondo de escala ajustable.
 - Coeficiente de temperatura: 2 $\mu\text{A}/^\circ\text{C}$, resolución: 1,5 μA .
 - Tensión de alimentación:
 - 100...250 Vca a 50 Hz.
 - 20...48 Vca a 50 Hz.
 - 15...40 Vcc.
 - Interfaz de usuario:
 - Selección de idioma: ESPAÑOL.
 - Medida del caudal volumétrico.
 - Medida del caudal másico.
 - Disponer como mínimo de un canal de salida de totalizador.
 - Además de la configuración desde la configuración local, el transmisor deberá ofrecer poder configurarse mediante el protocolo HART. La comunicación digital se realizará mediante un canal de salida por corriente HART de 4...20mA.

9. MEDICIONES DE ANÁLISIS.

9.1. Conexión a proceso.

Las conexiones se realizarán en las tomas de proceso previstas por el suministrador de los equipos mecánicos.

El tipo de toma de proceso se decidirá durante el desarrollo del proyecto, y será función del instrumento utilizado.

Nota: en todas las conexiones embreadas el suministro de las juntas y la tornillería no está incluido, formando parte del alcance de suministro de la instalación mecánica.

9.2. Medición del valor pH y redox.

Al sistema de medición corresponderán:

- Emisor de paso pH y/o redox con recipiente de paso tipo V4A.
- Electrodo de medición y referencia.
- Compensación de temperatura.
- Convertidores de medición.
- En caso dado dispositivo enfriador del medio.
- En caso dado llaves de cierre y controles de paso.
- En caso necesario elementos de limpieza de electrodo.

9.3. Medición de conductividad.

Al sistema de medición de la conductividad pertenecen:

- Célula de medición de conductividad de V4A.
- Compensación de temperatura.
- Convertidores de medición.
- En caso dado dispositivo enfriador del medio.
- En caso dado llaves de cierre y controles de paso.
- En caso necesario elementos de limpieza de electrodo.

9.4. Medición de oxígeno.

Se realizará mediante medidores electroquímicos de estado sólido, de óxido de circonio (ZrO_2) adecuados al proceso, situados directamente en la atmósfera a medir, analizando in situ el contenido de oxígeno.

9.5. Medición de humedad relativa.

Se realizará mediante medidores con sensor capacitivo u otro tipo de características adecuados al proceso, estarán situados directamente en la atmósfera a medir, analizando in situ la humedad relativa.

El sistema de medida utilizado dispondrá de los medios o estará diseñado para evitar el ensuciamiento del sensor.

10. VÁLVULAS DE CONTROL Y REGULACIÓN PARA VAPOR Y LÍQUIDOS.

10.1. Conexión a proceso.

Las conexiones se realizarán en las bridas previstas en las tuberías por el suministrador de los equipos mecánicos.

Nota: en todas las conexiones embridadas el suministro de las juntas y la tornillería no está incluido, formando parte del alcance de suministro de la instalación mecánica.

10.2. Aspectos generales.

Las válvulas de control estarán diseñadas para operar bajo condiciones ambientales extremas y bajo cualquier cambio de presión o temperaturas que pueda aparecer en las condiciones de arranque, operación normal, parada o emergencia, por lo que el tipo deberá ser seleccionado en consecuencia.

El diámetro nominal mínimo de 1".

No se utilizarán cuerpos de válvula de diámetros nominales 1¼", 2½", 3½" y 5".

Todas las válvulas de control serán embridadas según ANSI y serán de iguales características a las de la tubería como mínimo.

Para temperaturas iguales o superiores a 230 °C, llevarán aletas de refrigeración o extensión y para 0°C o menos, extensiones lisas en el cuello del prensaestopas.

Las válvulas de control de doble asiento irán guiadas arriba y abajo. Las de simple asiento podrán llevar guías, arriba y en el asiento, o arriba y abajo. En el caso de válvulas rotativas la guía será lateral.

Todas las válvulas reguladoras se diseñarán para un valor de ruidos no superior a 80 dB (A), en condiciones máx. de servicio.

Los valores de fuga estarán de acuerdo en forma general con la clase 4 de la norma ANSI B16.104. Cuando se requiera un cierre estanco las válvulas de control serán de clase 6 según dicha norma.

En todas las válvulas se deberá poder desmontar su asiento sin que se deba separar la válvula de la tubería.

Cada válvula estará diseñada para una vida útil de 200.000 h. de operación. En cualquier caso no se producirá ningún desgaste significativo de las partes de la válvula, o obstaculización del funcionamiento de la válvula antes de 8.000 h. de operación, en cualquiera de las condiciones posibles.

En los casos donde pueda producirse evaporación o cavitación súbita (flash) deberán tomarse medidas especiales.

No se producirán vibraciones durante la operación de la válvula que puedan poner en peligro la correspondiente operación.

El tipo y rango de la válvula deberá seleccionarse de forma que el máximo y el mínimo flujo calculado se pueda alcanzar dentro del rango del 20 al 80% de la carga total.

Las válvulas se suministrarán con característica lineal o característica isoporcentual según el lazo de regulación al cual pertenezcan.

Las válvulas de control serán de doble asiento, las de simple asiento se reservarán para válvulas todo/nada o condiciones de servicio con caudales bajos.

Para aquellas válvulas de control en las que se requiera un cierre hermético y no sea posible utilizar las de simple asiento, se usarán válvulas del tipo de asiento y obturador blandos, o bien se preverán válvulas especiales.

En válvulas de gran sección y débil pérdida de carga y presión baja en línea se podrán utilizar válvulas de mariposa.

Las válvulas en ángulo o para condiciones particulares se utilizarán en los casos siguientes:

- Cuando la pérdida de carga en las válvulas sea muy elevada,
- Cuando las partículas sólidas se puedan depositar en la válvula,
- Cuando los líquidos tengan riesgo de vaporización,
- Para disminuir la turbulencia del fluido y evitar cualquier fenómeno de erosión o de cavitación.

Las válvulas de tres vías se utilizarán en la resolución de problemas de mezcla o de repartición de fluidos, en los dos casos se prestará especial atención al diseño de los diferentes cuerpos de válvula.

El sentido de paso del fluido deberá estar indicado en el cuerpo de la válvula. Todas las válvulas de control deberán poseer by-pass.

Todas las válvulas de control deberán poderse accionar manualmente, existiendo una posición de bloqueo para el actuador manual.

Todas las válvulas de control deberán llevar una placa de identificación instalada por el constructor y con las indicaciones siguientes:

- Datos de servicio.
- Nombre del constructor.
- Modelo y número de serie.
- Directiva de aparatos sometidos a presión.
- Material.
- Año de fabricación.
- Dimensiones del cuerpo y del obturador.
- Tipo de obturador.
- Posición al fallo.
- Presión nominal, diámetro nominal.
- Señal de mando.
- Coeficiente de caudal: DIN (K_{vs}) / ANSI (C_v) / JIS (C_v).
- Tag, según diagramas.

Las válvulas de control estarán basadas en un sistema modular, que permita añadir, equipar, sustituir o retirar de manera sencilla accesorios del tipo: posicionadores, finales de carrera, electroválvulas u otros accesorios acoplables según la norma IEC 60534-6 y recomendaciones NAMUR.

10.3. Normativa y reglamentos.

Las válvulas de control deberán de cumplir con la normativa europea de aparatos sometidos a presión 2014/68/EU. El “Certificado de Conformidad” proporciona información acerca del procedimiento de valoración de la conformidad para las válvulas marcadas con el símbolo CE.

10.4. Materiales.

El cuerpo de la válvula será en general de acero al carbono; de utilizar otros materiales se deberá acordar con la dirección de la obra.

De manera general las clapetas y asiento serán en acero inoxidable AISI 316; para los siguientes casos serán de AISI 440 C:

- Vapor de alta temperatura.
- Pérdida de carga > 10 bars.
- Fluidos con contenido de partículas sólidas.
- Líquidos que se vaporicen al paso por la válvula.

Los revestimientos de materiales especiales se podrán utilizar para resolver problemas de corrosión.

Las válvulas de control llevarán prensaestopas y empaquetadura de teflón o teflón/amianto sin lubricante para temperatura por debajo de 230 °C. Para temperaturas superiores a 230 °C o iguales llevarán empaquetadura de amianto grafitado con grasa lubricante y válvula de aislamiento.

10.5. Dimensionamiento.

La pérdida de carga creada por una válvula de control en condiciones de servicio normales deberá ser como mínimo igual o superior a uno de los siguientes valores:

- 30 % de la pérdida de carga total del sistema al que pertenece.
- En el caso de una válvula de control instalada en un circuito de bombeo el 10% de la altura manométrica de la bomba.
- En las condiciones de servicio normales el porcentaje de abertura de las válvulas de control no deberá sobrepasar el 80%.

10.6. Posicionadores electroneumáticos.

Las válvulas de control se preverán con posicionadores electroneumáticos, con señal de accionamiento 4 – 20 mA, señal de indicación de posición 4 – 20 mA y señales de posición final de la válvula (válvula totalmente abierta/cerrada).

En la situación de fallo en el actuador, ya bien sea por fallo eléctrico en la señal de control o accionamiento (circuito abierto en la señal analógica de control), fallo en el suministro de aire comprimido, rotura de la membrana, ... la válvula tomará su posición de seguridad:

- Normalmente cerrada, ATC o a fallo cierra (FC): Los muelles del actuador se encargan de cerrar la válvula.
- Normalmente abierta, ATO o a fallo abre (FA): Los muelles del actuador se encargan de abrir la válvula en caso de fallo.

10.7. Actuadores.

Los actuadores deberán calcularse de forma que se puedan obtener los valores de fuga según la norma mencionada ANSI B16.104/1.976 para poder conseguir la presión especificada en la superficie del asiento; además serán capaces de abrir y cerrar la válvula bajo presiones totalmente inestables, sobrándoles una reserva de fuerza de impulsión de al menos el 20% de la requerida en las condiciones máximas nominales y para cualquier punto de la carrera.

Los actuadores para todos los circuitos de control de lazo abierto y cerrado serán de tipo eléctrico o neumático; preferiblemente se utilizarán actuadores neumáticos. Se admiten actuadores eléctricos para válvulas todo nada con bajo nº de ciclos (<500 ciclos/año).

Todos los actuadores serán capaces de operar con temperatura ambiente de - 10 °C a + 60 °C.

10.7.1. Actuadores neumáticos.

Los actuadores neumáticos para válvulas de regulación estarán dotados con un filtro manorreductor, con manómetro en el lado de entrada al filtro manorreductor, manómetro en el lado de presión reducida y manómetro en el lado del aire de control de la válvula

Podrán instalarse actuadores según las condiciones requeridas de servicio de forma que a fallo de aire queden en la última posición, incorporando los elementos necesarios para conseguir esta actuación.

Los actuadores neumáticos para válvulas todo/nada, deberán estar dotados de electroválvulas para el aire de instrumentación con señal de mando a 24 Vcc. con el siguiente criterio:

Actuador neumático normalmente cerrado

- 0 V.....válvula cerrada (0 %)
- 24 V.....válvula abierta (100 %)

Actuador neumático normalmente abierto

- 24 V.....válvula cerrada (0 %)
- 0 V.....válvula abierta (100 %)

Este criterio podrá ser variado atendiendo a las necesidades del proceso y de acuerdo con la dirección de obra.

Si las electroválvulas están incorporadas en el mismo actuador, se dispondrá a la entrada de las mismas de un filtro manorreductor, con manómetro en el lado de presión reducida.

Las electroválvulas dispondrán de un elemento de pilotaje local para abrir o cerrar la electroválvula manualmente. Este pilotaje podrá dejarse fijo, y no será necesaria una acción constante para cambiar la posición de la válvula.

10.7.2. Actuadores eléctricos.

- **Descripción.**

Podrán ser con alimentación trifásica a 400 V, 50 Hz para la potencia y de 220V, 50Hz para la maniobra o con alimentación de potencia monofásica 220V, 50Hz. En el caso de alimentación trifásica llevarán incorporado el arrancador inversor del motor así como los controles locales y terminales para que puedan conectarse a ellos los elementos de control e indicación remotos.

Deberá ser posible realizar los ajustes de limitadores de par y finales de carrera sin necesidad de quitar las tapas de los compartimientos eléctricos.

- **Características.**

Dimensionamiento.

El actuador estará dimensionado para garantizar el cierre de la válvula contra la máxima presión diferencial de diseño, y dispondrá de un margen de seguridad que garantice que dispone de suficiente fuerza para accionar el limitador de par, regulado al máximo, cuando la tensión en bornes sea el 90 % de la nominal. A menos que se especifique lo contrario en la hoja de datos de la válvula motorizada, el tiempo de operación será de 4-5 segundos por pulgada de paso nominal de la válvula.

Motor.

El motor eléctrico tendrá aislamiento clase F (tropicalizado) y podrá operar continuamente a un tercio de su carga nominal, partiendo de una temperatura ambiente de 40 grados centígrados, durante 15 minutos o dos veces el tiempo de operación de la válvula, cualquiera que sea el mayor.

Se dispondrá de las siguientes protecciones al motor:

- Protección magnetotérmica
- Protección por limitación de par.
- El motor se desconectará automáticamente si la válvula se encuentra clavada en el momento del desasiento.
- Dispondrá de un termostato que desconecte el motor si se alcanza una sobre temperatura.
- Se desconectará el motor si se pierde una fase (en el supuesto de disponer de una alimentación trifásica).

Engranajes.

Irán alojados en carcasa totalmente cerrada y llena de aceite que permita el montaje del actuador en cualquier posición. Todos los engranajes en la cadena cinemática motor-vástago de la válvula serán metálicos. Cuando el actuador vaya a operar válvulas de compuerta, bola o macho de gran diámetro, dispondrá de un dispositivo que produzca el efecto martillo al desasentar la válvula.

Para válvulas de vástago ascendente, la columna central del actuador será hueca para permitir que el vástago pase a través de ella y dispondrá de cojinetes de bola o rodillo en la base para que se pueda abrir la carcasa para inspección o reparación sin tener que liberar el empuje, o dejar la válvula fuera de servicio.

Operación manual.

Para operación de emergencia se proveerá un volante de accionamiento manual que se embragará por medio de una palanca o medio similar. El accionamiento a motor se restablecerá automáticamente al energizarse éste y en ningún caso hará girar el volante. La palanca de embrague podrá ser fijada por medio de un candado en posición manual o en automático.

Será posible y no se provocarán daños a los engranajes, el operar la palanca de embrague mientras el motor está en marcha o al arrancar el motor cuando la palanca de embrague está fijada en manual.

El accionamiento del volante será independiente de los engranajes del motor y será preferiblemente directo, permitiendo en todo caso, que la válvula pueda operarse a volante en un tiempo razonable. A menos que se especifique lo contrario, la válvula se cerrará girando el volante en el sentido de las agujas del reloj.

Tuerca de arrastre.

El actuador irá dotado de una tuerca de arrastre fácilmente desmontable para su mecanización. Normalmente la tuerca de arrastre irá montada en una base desmontable. Los cojinetes de empuje irán alojados en dicha base y no necesitarán lubricación periódica.

Limitador de par y final de carrera.

Los rangos de ajuste serán:

- Carrera: Entre 0.5 y 100.0 vueltas con una resolución de 15 grados de rotación del eje de salida del actuador.
- Par: Entre el 40 % y el 100 % del par nominal.
- El dispositivo limitador del par dispondrá de un enclavamiento que impida que actúe durante el desasiento o durante el arranque en mitad de carrera con cargas de elevada inercia.
- El circuito eléctrico del actuador no variará dependiendo del tipo de válvula.

Señales de control

El actuador deberá poder ofrecer de las siguientes señales de control:

- Finales de carrera de posición final de la válvula abierta/cerrada.
- Contactos de señal de enclavamiento por paro de emergencia, señal de bloqueo desde el sistema de control o enclavamiento.
- Contactos de señal del estado del actuador eléctrico: Operativo, Bloqueado, En Fallo...
- Señal de consigna de posición de la válvula mediante señal 4...20 mA.
- Señal de indicación de posición de la válvula mediante señal 4...20 mA.

Las señales de control también podrán ser gestionadas mediante comunicación con el bus de campo PROFIBUS DP.

Indicador de posición local.

El ofertante indicará en sus esquemas de proceso, aquellos actuadores que en función del servicio a desarrollar deban incorporar adicionalmente el sistema de posicionado.

El actuador dispondrá de una pantalla que muestre la posición porcentual en incrementos del 1%. Además, dispondrá de lámparas que indiquen la posición por medio de un código (a modo de ejemplo: rojo = cerrada, ámbar = intermedia, verde = abierta).

Estación de mando local.

El actuador dispondrá de una estación de mando integrada que permita realizar localmente las operaciones de abrir, cerrar y parar. Dispondrá de selector Local/Remoto que pueda fijarse mediante candado en las siguientes tres posiciones: Control local, Fuera de Servicio (operación eléctrica deshabilitada), Control remoto con posibilidades de paro de emergencia o de paro local cambiando el selector de modo de funcionamiento. Se podrá seleccionar que el control local sea mantenido o no mantenido.

Protección.

Los actuadores irán sellados con juntas tóricas de modo que su envoltorio sea IP68. Además, el bloque de terminales dispondrá de una junta tórica que aisle el motor y todos los componentes internos, del ambiente incluso con la tapa de compartimento de terminales quitada o si las entradas de cables presentan ingreso de humedad.

La envoltorio permitirá el almacenamiento temporal a la intemperie sin conexión eléctrica alguna.

La tornillería externa será de acero inoxidable.

Los actuadores que vayan a ser instalados en área clasificada serán también antideflagrantes de acuerdo con la UNE EN 60079.

11. ELECTROVÁLVULAS.

En líneas de proceso sólo se utilizarán para servicios con presiones bajas, diámetros nominales menores de 1½", temperaturas menores de 40 °C y actuaciones todo/nada.

Se podrán utilizar como válvulas de pilotaje de otras válvulas o actuadores accionados neumáticamente (aire) o hidráulicamente (aceite) para temperaturas, presiones y diámetros superiores.

Las válvulas pilotadas deberán disponer de contactos de señal de su posición, serán contactos de señal libres de potencial.

La tensión de alimentación de las bobinas de las electroválvulas será de 24 Vcc cuando su potencia consumida sea inferior o igual a 30 W. Para potencias superiores a 30 W las bobinas de las electroválvulas serán a 230 Vca.

12. DOCUMENTACIÓN.

El suministrador deberá proporcionar la siguiente documentación de los equipos:

- Hojas de datos.
- Hojas de especificación.
- Planos de dimensiones y detalles de tomas de proceso.
- Esquemas de conexionado eléctrico y de control.
- Planos de montaje (hook-ups) incluyendo listas completas de los materiales y accesorios de montaje de los instrumentos.
- Especificaciones de soldadura y procedimientos de montaje.
- Hojas de precalibración en fábrica.
- Listas de repuestos con sus códigos.
- Catálogos de todos los equipos incluidos en el suministro.
- Manual de operación y mantenimiento de todo el suministro contratado.
- Documentación técnica de los equipos comprados a terceros.
- Documentos para la formación de los operadores.
- Instrucciones detalladas del transporte, almacenamiento, montaje, pruebas, puesta en marcha, operación y seguridad.



ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

PXXXX ET 010

0	01.04.08	Edición original		
Rev.	Fecha		Preparado	Revisado

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

Contenido

1. OBJETO.....	3
2. NORMAS DE REFERENCIA.....	3
3. ASPECTOS GENERALES.....	4
3.1. Exclusiones de pintura.....	5
3.2. Casos particulares.....	6
4. PREPARACIÓN DE SUPERFICIES.....	6
4.1. Limpieza.....	6
4.1.1. Eliminación de aceites, grasas y productos solubles.....	6
4.1.2. Limpieza mecánica por herramienta de mano o mecánica.....	7
4.2. Limpieza por chorreado.....	7
4.3. Superficies metálicas no férricas.....	8
4.3.1. Acero galvanizado.....	9
4.3.2. Aluminio.....	9
4.3.3. Acero inoxidable.....	9
4.4. Obra civil.....	9
4.1. Hormigón, cemento.....	9
4.2. Yeso.....	10
4.3. Poliéster fibra de vidrio.....	11
5. APLICACIÓN.....	11
5.1. Generalidades.....	11
5.2. Aplicación de la pintura (notas generales).....	11
5.3. Aplicación por proyección.....	13
5.4. Notas para los talleres.....	14
5.5. Retocado de superficies pintadas en taller.....	14
5.6. Pintura en campo.....	15
6. MATERIALES.....	15
7. SISTEMAS DE PINTADO.....	16
8. IDENTIFICACIÓN DE TUBERÍAS.....	16
9. INSPECCIÓN.....	16
10. GARANTÍA.....	17
11. COLORES DE PINTURA DE EQUIPOS Y ESTRUCTURAS.....	18
12. SISTEMAS.....	20
FICHAS TÉCNICAS DEL SISTEMA.....	21
PINTURA.....	¡Error! Marcador no definido.
PINTURA.....	¡Error! Marcador no definido.
PINTURA.....	¡Error! Marcador no definido.
PINTURA.....	¡Error! Marcador no definido.
PINTURA.....	¡Error! Marcador no definido.
PINTURA.....	¡Error! Marcador no definido.
PINTURA.....	¡Error! Marcador no definido.
PINTURA.....	¡Error! Marcador no definido.
PINTURA.....	¡Error! Marcador no definido.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

1. OBJETO.

Esta especificación cubre el diseño, selección de materiales método de preparación, aplicación de capas protectoras, Inspección, conservación de materiales y garantías a los trabajos realizados en la planta, tuberías, recipientes, estructura metálica, instrumentos, equipos y obra civil.

2. NORMAS DE REFERENCIA.

La técnica general de preparación de superficie será por decapado mecánico y deberá presentar, no importa la naturaleza de la superficie y el procedimiento empleado, una calidad superficial equivalente a el grado Sa 2 ¹/₂ de la escala elaborada por el Comité de Corrosión de la Academia Real Sueca de las Ciencias del Ingeniero (SIS 055900), ISO 8501-1 ó SSPC-SP10.

Sa 2:	Chorroado a grado de acabado comercial.
Sa 2 ¹ / ₂ :	Chorroado a grado casi metal-blanco.
St 2:	Limpieza manual.
St 3:	Limpieza mecánica.
UNE-EN ISO 15528:	Pinturas y barnices. Toma de muestras.
UNE-EN ISO 2409:	Pinturas y barnices. Determinación de la adherencia de recubrimientos orgánicos. Método de corte por enrejado.
RUGOTEST (LCA-CEA):	Patrones de comparación visuotáctil del estado de la superficie.

Equivalencia de grados de limpieza de acero al carbono

Norma			
SSPC	ISO 8501	BS 4232	DESCRIPCIÓN
SP-1-63	-	-	Limpieza con disolvente
SP-2-63	St-2	-	Limpieza manual y mecánica intensa
SP-3-63	St-3	-	Limpieza manual y mecánica a fondo
SP-4-63	-	-	Limpieza llama A.C. nuevo
SP-5-63	Sa-3	Primera calidad	Chorroado a metal blanco
SP-10-63	Sa 2 ¹ / ₂	Segunda calidad	Chorroado abrasivo a fondo
SP-6-63	Sa-2	Tercera calidad	Chorroado abrasivo intenso
SP-7-63	Sa-1	Tercera calidad	Chorroado abrasivo ligero
SP-8-63	-	-	Decapado químico

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

3. ASPECTOS GENERALES.

Los documentos indicados en el apartado 2 se considerarán en lo sucesivo como parte de esta especificación.

El almacenamiento y preparación "in-situ" de pinturas y demás materiales protectores se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante. No obstante, el almacén será ventilado y la instalación eléctrica de iluminación con la protección reglamentaria de seguridad.

Los equipos nuevos como bombas, maquinaria motores eléctricos, equipo eléctrico, instrumentos, paneles, pupitres para instrumentación y cabinas, serán preparados, imprimados y acabados en taller de acuerdo con los estándares del fabricante y las indicaciones del pedido en lo referente al color y tono.

A menos que se indique otra cosa, todas las superficies serán preparadas, imprimadas y acabadas en el taller de prefabricados.

Los daños ocasionados en superficies tratadas en taller debido a transporte y/o procesos de montaje, serán reparados según se especifica en el punto 5.5.

La tubería enterrada simple con temperaturas de operación de 50 °C y menores, será revestida y tratada en campo.

Las capas de pintura deberán encontrarse libres de defectos o daños.

Cualquier defecto o daño que pueda haber se reparará antes de la aplicación de las siguientes capas.

Las capas de pintura de imprimación y acabado para cualquier sistema particular deberán ser del mismo fabricante para asegurar compatibilidades.

La superficie en la que se haya efectuado limpieza mecánica se imprimará el mismo día en que se haya limpiado. Las superficies chorreadas en campo a casi metal blanco serán imprimadas dentro de la hora siguiente al tratamiento.

Las superficies decapadas serán imprimadas después que se hayan secado, pero mientras están todavía calientes.

La segunda capa de imprimación, cuando la hubiese, y la capa de acabado, no se aplicará hasta que las capas anteriores hayan sido inspeccionadas y aprobadas por la propiedad o sus representantes.

Los equipos resituados se pintarán dependiendo del estado del revestimiento de los mismos.

Las superficies que después de montaje o erección sean inaccesibles se prepararán de acuerdo con esta especificación y serán completamente imprimadas antes del montaje y/o erección. Las superficies de contacto de acero que vayan a ser unidas mediante pernos de alta resistencia serán imprimadas con pintura rica en zinc.

Se pintarán con particular atención las esquinas, bordes, soldaduras, cabezas de remaches, etc.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

Los equipos y/o tubería de presión no se pintarán hasta la finalización de los tratamientos térmicos, ensayos no destructivos y pruebas hidráulicas.

En la tubería, las soldaduras y finales de tubería deberán taparse adecuadamente, para evitar su pintado, hasta después de las pruebas de campo correspondientes.

La pintura se mezclará concienzudamente en el momento inmediatamente anterior a su aplicación. El mezclado se efectuará preferentemente por medio de agitadores mecánicos.

En caso de que las pinturas sean de dos componentes se recomienda que las mezclas las efectúe una sola persona, esperando conseguir un experto en el tipo de pinturas empleadas y un solo responsable.

En casos aislados si no se dispone de agitadores mecánicos, se podrá hacer manualmente, siempre y cuando se siga el procedimiento siguiente:

- Se quitará la capa de líquido situada en la superficie del envase y se pondrá en un recipiente limpio, excepto en el caso de resinas Epoxy.
- La parte de pintura que queda se mezclará con una paleta limpia y de tipo ancho. El movimiento deberá ser giratorio y combinado con otro de arriba abajo, a fin de mezclar íntimamente los materiales ligeros situados arriba, con los más pesados depositados en el fondo.
- Se añadirá a continuación la parte quitada al principio, poco a poco, mezclando íntimamente la porción añadida cada vez, hasta que el todo quede con una consistencia uniforme.
- Otro procedimiento empleado por la mayoría de profesionales en estos casos, es usar varios recipientes vertiendo alternativamente la pintura en uno y otro.

Se usarán únicamente los diluyentes que recomiende o indique el fabricante.

La identificación de tuberías, bombas, turbinas, motores, recipientes, tanques y columnas será nítida y perfectamente legible.

3.1. Exclusiones de pintura.

Los siguientes equipos no serán pintados, a menos que específicamente, se indique lo contrario:

- Hojas de latón, cobre, acero inoxidable, tejados, vidrio, baldosín y materiales semejantes propios para aislamiento atmosférico.
- Planchas metálicas para aislamiento (Tejados, etc.).
- Acero galvanizado en caliente, acero aleado y metales no férreos.
- Hormigón y mortero antifuego a menos que se halle en un área de productos químicos muy agresivos.
- Superficies mecanizadas y superficies de contacto con las juntas.
- Todos los equipos adquiridos que hayan sido imprimados y acabados por el propio fabricante (instrumentos, paneles y pupitres de instrumentación, etc.). Todo ese tipo de equipo no se tocará a menos que se requiera a fin de reparar daños en la pintura o para conseguir un color determinado.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

- Las placas de características o cualquier tipo de instrucciones especiales incluidas como parte de un equipo.
- Vástagos de válvulas, órganos móviles de equipo, órganos de engrase, ejes de bombas y compresores y, en general, cualquier superficie o equipo que normalmente vaya lubricado o tenga unas tolerancias de trabajo muy ajustadas.

3.2. Casos particulares.

En aquellos casos en que los equipos que vayan aislados tengan alguna zona saliente descubierta que requiera ser pintada; tal como: soportes de cambiadores de calor, faldones o toberas de salida de recipientes, etc, dichas partes a pintar deberán ser protegidas de forma que el shop-primer no se deteriore, ya que de otra forma se tendrá que preparar de nuevo la superficie para la imprimación y acabado en campo previsto.

Todas las superficies de acero que vayan a ser aisladas térmicamente deberán llevar la superficie tratada e imprimada en taller según la ficha técnica que corresponda a la temperatura de diseño, obviándose la capa de acabado, las superficies de acero que por diseño alcancen temperaturas superiores a los 400°C, deberán tratarse e imprimirse en taller, mediante pintura “shop primer” que mantenga las superficies protegidas durante la fabricación, montaje y puesta en marcha.

Los interiores de tuberías se protegerán mediante el taponamiento de los extremos que eviten la entrada del aire ambiente.

4. PREPARACIÓN DE SUPERFICIES.

4.1. Limpieza.

La limpieza manual o mecánica se aceptará como reparación de daños por la manipulación de equipos en campo, alcanzando los grados St2 y St3 respectivamente, para poder aplicar las imprimaciones; se exige que los equipos vengán a obra como mínimo con la capa de imprimación, con lo cual la preparación de superficies se realizará en el taller del fabricante.

4.1.1. Eliminación de aceites, grasas y productos solubles.

El aceite y la grasa deberán ser eliminados cuidadosa y eficazmente, antes de efectuarse el proceso de limpieza y que no quede residuo alguno para los siguientes pasos.

Si se utilizan trapos deberán cambiarse a menudo para garantizar la eficacia de la operación y los trapos desechados no volverán a ser usados en ningún otro tipo de operación. Cualquier residuo se eliminará por la aplicación local del desengrasante o disolvente adecuado y frotando con trapos. Se repetirá el proceso tantas veces como sea necesario, hasta que se obtenga una huella limpia de disolvente en un trapo limpio. Los depósitos solubles debidos a soldaduras, sales, etc, serán cuidadosamente eliminados con agua o un disolvente adecuado. Los materiales asfálticos se eliminarán con emulsionantes y se limpiará la superficie con chorro de agua a presión.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

4.1.2. Limpieza mecánica por herramienta de mano o mecánica.

- Se entiende agotado el procedimiento de limpieza cuando se haya rascado vigorosamente la superficie a mano y con cepillo de púa a la velocidad de 0,2 m² por minuto. Cuando se efectúe el trabajo a mano, se usarán rasquetas de mano, cepillo de púa y lija normal.
- Las herramientas se mantendrán en condiciones adecuadas, afilándolas cuando sea necesario y se renovarán tan a menudo como se requiera. Para la limpieza se podrá usar martillo, cincel, cepillo de púa y/o ruedas de abrasivo. Las ruedas deberán estar libres de la suciedad eliminada y se renovarán con la frecuencia necesaria.
- Las soldaduras, remaches, esquinas, uniones y hendiduras serán limpiadas apropiadamente; los restos de soldadura y salpicaduras serán eliminados y la superficie limpiada quedará en un grado St.3.
- Se tendrá cuidado para no levantar crestas en el material, dejar rebordes o tallar gargantas. Se considera una mala práctica abrillantar las superficies por sobre limpieza, ya que es perjudicial para el pintado.

4.2. Limpieza por chorreado.

Las superficies de acero se preparan con arreglo a lo siguiente:

- Grado "Acabado comercial", se define cuando se alcanza un grado de limpieza tal que se ha eliminado por completo la cascarilla y óxido macroscópicamente, aunque lo poco que queda hace que la superficie no presente un color gris uniforme, (Sa-2 ó SP-6), se empleará para reparar superficie protegidas con shops-primer y éste esté caduco.
- Grado "Metal casi-blanco", se define como un grado en el que todo el aceite, grasa, suciedad, cascarilla, óxido, productos de la corrosión, pintura u otras sustancias extrañas han sido eliminadas de la superficie, excepto en pequeñísimas zonas, localizaciones de color debidas a restos de óxidos, cascarilla o restos de pintura que puedan quedar (Sa-2^{1/2} ó SP-10), grado escogido para la mayoría de sistemas empleados en la planta.

El chorreado se efectuará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Eliminación de aceite, grasa y productos solubles con los métodos siguientes:
 - Fuego.
 - Químico (decapantes).
 - Desengrasante con trapos.
- Se chorrearán las suficientes mediante la proyección de abrasivos seleccionados, a través de una tobera, impulsados por chorro de aire o por proyección centrífuga.
- Los abrasivos que se usen serán seleccionados de modo que pasen por tamiz de criba estándar. Como abrasivo se usará arena, granalla de hierro o perdigón, según que el chorreado se realice a pie de obra o en instalaciones apropiadas. El tamaño del abrasivo a usar en cada caso deberá ser tal que la huella que produzca sobre la superficie no exceda de una altura determinada.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

Resultado a obtener Ra: 3,2 a 12,5 μ

- Si la proyección se efectúa por aire, éste no deberá contener agua o aceite en cantidades tales que al salir se condense. Cualquier tipo de condiciones que causen condensaciones al chorrear las superficies será cuidadosamente evitado. No se chorrearán superficies de metal cuya temperatura esté a menos de 10 ° por encima del punto de rocío. La humedad relativa del aire no será superior al 85 %.

La presión de red será de 7 Kg/cm² y la del chorro en la tobera será, como mínimo de 5 Kg/cm².

- Las superficies recién chorreadas se corroen casi de inmediato, en especial en zonas de gran humedad (más del 50% de humedad relativa), o atmósfera salina, por este motivo, es obligatorio que no se chorree en un día más superficie de la que se pueda imprimir en ese mismo día. Se dejará una zona de 150 mm. sin pintar, pero chorreada, entre la zona pintada y la no chorreada.

Esto se hará a fin de evitar que se incruste arena en la capa de pintura recién seca, al comenzar de nuevo el trabajo de chorreado. En el momento de limpiar la superficie, la zona de 150 mm. necesitará tan solo un chorreado suave para eliminar el óxido. Tal limpieza se efectuará manteniendo la tobera en dirección opuesta a la superficie ya pintada.

- Tras el chorreado, la superficie se limpiará cuidadosamente de polvo, teniendo mucho cuidado con las bolsas y cavidades, tanto si se limpia por vacío, como por aire a presión o por cepillado con brocha suave.
- La superficie cepillada será inspeccionada, a fin de constatar que está libre de aceite y grasa y, de ser necesario, se efectuará una limpieza local con disolventes adecuado.

4.3. Superficies metálicas no férricas.

Entendemos por superficies metálicas no férricas las siguientes: Aluminio, acero inoxidable y acero galvanizado.

Estos substratos difieren mucho unos de otros en cuanto a su composición química, propiedades, resistencia, etc.

Pero tienen una característica común respecto a la aplicación de recubrimientos sobre ellos, su superficie es demasiado lisa para un buen anclaje de la pintura y precisa un tratamiento previo a su pintado.

Este tratamiento puede ser de tipo químico, bien utilizando imprimaciones fosfatantes tipo wash-primer, bien utilizando otros sistemas específicos para cada substrato.

Otro método alternativo consistirá en proporcionar rugosidad mediante procedimientos mecánicos (lijado o chorreado a muy baja presión).

Con objeto centrar más la cuestión enumeramos las principales características de cada uno de estos substratos.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

4.3.1. Acero galvanizado.

El acero galvanizado consiste en una capa de Zinc metálico sobre la superficie de acero. Los métodos más generalizados son el electrolítico y en caliente.

El Zinc actúa como una capa anódica de sacrificio frente al acero protegiéndolo de la corrosión. Por las características de zinc éste se pasiva formando una capa de óxido. Sin embargo, en determinadas circunstancias esta capa puede desaparecer (inmersión, medios ácidos o álcalis), es por ello, consideraciones estéticas aparte, el acero galvanizado se pintará cuando se indique expresamente. La preparación se efectuará con una capa de wash-primer.

4.3.2. Aluminio.

El aluminio como sustrato actúa de una manera similar a la capa de zinc de un galvanizado. El aluminio se pasiva creando una pátina de óxido compacta que impide la difusión del oxígeno y la humedad, agentes claves en un proceso de corrosión. Pero es sensible a los cloruros, por lo que no es recomendable en inmersión directa en agua de mar y otras situaciones en las que éste contaminante pueda interferir.

Para preparar la superficie para su pintado se podrá efectuar por la aplicación de wash-primer después de un desengrasado activo para eliminar todo rastro de grafito o bien después de esta operación se podrá hacer por medios mecánicos o corindonado.

4.3.3. Acero inoxidable.

El acero inoxidable solo se pintará como decoración o indicación cuando se indique expresamente.

4.4. Obra civil.

Se considerarán los sustratos siguientes: Hormigón, cemento, yeso y Poliéster-fibra de vidrio.

4.1. Hormigón, cemento.

Es un material no homogéneo a base de silicatos deshidratados (cemento) mezclados con áridos de distintas granulometrías.

Las principales características de las superficies de hormigón son:

- Lechada y subproductos de fraguado.
- Porosidad variable según el tipo de cemento.
- Contenido en humedad.
- Alcalinidad propia del cemento.
- Sales no solubles.
- Frecuente presencia de grietas y coqueras.

Previo a cualquier pintado el hormigón debe estar completamente fraguado (28 días).

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

El contenido en humedad será menor al 10 %. Contenidos superiores de agua afectan al recubrimiento y mermar, las propiedades del mismo. Por su estructura intrínseca el hormigón debe sellarse.

El hormigón es un producto alcalino, antes de aplicar una pintura la alcalinidad del hormigón debe oscilar entre pH 6 y 8. En caso contrario debe neutralizarse.

Para preparar el hormigón se lavará con agua a presión para eliminar las sales, capa de lechada y otros contaminantes (desmoldeantes, acelerantes, superfluidificantes, cloruros, sulfatos, hidróxidos), teniendo especial cuidado debido a la porosidad del mismo, motivo por el cual esta operación quizá se realizará varias veces.

Si hay contaminación con grasas, éstas se eliminarán utilizando un desengrasante y lavando la superficie después para asegurarse que no queden restos de desengrasante. Se cuidará que no queden restos de sales.

Si la superficie presenta reacción alcalina deberá neutralizarse con ácido clorhídrico diluido tantas veces como sea necesario y posteriormente aclarar con agua.

Antes de pintar, la superficie debe estar seca.

4.2. Yeso.

El yeso es sulfato cálcico deshidratado. Las características a considerar del yeso como sustrato pintable son:

- Fraguado.
- Porosidad.
- Contenido en humedad.
- Subproductos del fraguado.
- Escasas propiedades mecánicas (abrasión, impacto).
- Susceptible de ataque por hongos.

Considerando que el yeso es un recubrimiento para interiores se asegurará lo siguiente:

- El yeso debe estar fraguado y libre de humedades.
- Debe estar libre de eflorescencias y polvo.
- La superficie debe estar libre de coqueras y rebabas.

La reacción de fraguado deberá hacerse completando antes de proceder a su pintado, y el agua deberá haberse evaporado.

Debe cuidarse que no haya restos de sales (eliminar por cepillado). Según el tipo de yeso, si la superficie presenta alcalinidad deberá neutralizarse con una solución de sulfato de zinc al 5% hasta obtener pH neutro entre 6-8, tantas veces como sea necesario y posteriormente aclarar con agua. Antes de pintar se dejará secar la superficie.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

4.3. Poliéster fibra de vidrio.

La fibra de vidrio-poliéster es un material poroso que consiste en un armazón de fibra de vidrio unida entre sí por un polímero de poliéster catalizado "in-situ". Generalmente se recubre con un gel-coat de poliéster. Por las características la fibra de vidrio es un material sensible a la radiación U.V. que puede sufrir procesos osmóticos cuando se la somete a inmersión (debidos a restos de catalizador en su estructura) la fibra de vidrio debe procurarse que esté libre de contaminantes y es recomendable que previo al pintado se lije suavemente la superficie y se humedezca con un disolvente recomendado, a fin de aumentar el anclaje.

Si no está seca es conveniente dejarla secar antes de realizar su pintado.

No se pintará si no indica expresamente.

5. APLICACIÓN.

5.1. Generalidades.

- La aplicación de capas protectoras se efectuará con los criterios y conceptos indicados en los párrafos siguientes. En los casos de pinturas especiales como, por ejemplo, pinturas vinílicas y silicatos de zinc inorgánico, se seguirán al pie de la letra las instrucciones del fabricante.
- A menos que sea necesario para su correcta aplicación, no se añadirá a las pinturas disolvente alguno. Así, las pinturas de aplicación por proyección si no están especialmente preparadas para ello, podrán necesitar el añadido de disolvente, se recomienda comprobar la viscosidad de aplicación, recomendada por el fabricante.

El añadido de los diluyentes se hará en estricto acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- No se cambiarán los disolventes de envase con el fin de no confundir estos a la hora de preparar las pinturas.

5.2. Aplicación de la pintura (notas generales).

- La capa (o capas) de imprimación se aplicará preferentemente a pistola. Las capas siguientes y la de acabado se aplicarán mediante la combinación de varios de los métodos siguientes:
 - a) Rodillo.
 - b) Pistola de aire.
 - c) Pistola (tipo AIRLESS).

Para elegir el método de aplicación, se tendrá en cuenta la recomendación del fabricante para el tipo particular de pintura a aplicar.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

- Como regla general no se aplicará la pintura cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C, con la excepción de las pinturas que estén preparadas para aplicarse a más baja temperatura, la limitación de aplicación será la indicada por el fabricante. Sin embargo, no se aplicará la pintura en ningún caso, si se prevé que la temperatura cambiante va a caer por debajo de 0°C antes de que la pintura se haya secado totalmente.

Tampoco se aplicará sobre una superficie de acero cuya temperatura sea inferior en 3 °C o más a la temperatura ambiente, o que se encuentre a menos de 2 °C.

Tampoco se aplicará pintura sobre acero, a una temperatura superior a 65 °C; a menos que se trate de una pintura específicamente indicada para ello.

Cuando se pinte acero en tiempo cálido, deberán tomarse las precauciones adecuadas, para asegurar el espesor seco de la pintura indicada.

- No se aplicará pintura cuando llueva nieve o haya niebla, o cuando la humedad relativa sea mayor del 85 %. Tampoco se aplicará sobre superficies húmedas o mojadas, ni tampoco sobre superficies con capa de hielo.
- En caso de que se deba aplicar pintura en tiempo húmedo o frío, se tendrá que pintar cubriendo o protegiendo adecuadamente la superficie a pintar, o bien se calentará el aire ambiente hasta una temperatura aceptable.
- Si se sospecha que las zonas pintadas han secado en malas condiciones, por exceso de humedad, heladas, nieve o condensaciones, las zonas afectadas serán reparadas eliminando la pintura, preparando nuevamente la superficie y repintando con el mismo número de capas y pintura análoga al resto de las superficies.
- Las capas de pintura se aplicarán de modo que quede una capa continua y uniforme en espesor y libre de poros, gotitas o áreas de mala aplicación; en este último caso se repintará la zona y se dejará secar antes de aplicar la capa siguiente de pintura.
- Las distintas capas de pintura deberán hallarse en el estado apropiado de curado y secado antes de aplicar la capa sucesiva. En todo caso, la pintura deberá aplicarse sin que se verifique ningún defecto de adherencia de la capa anterior, por el método de enrejado, grado aceptable 0 y 1.
- En caso de aplicación de pinturas que sean todas del mismo color, se contrastarán con tinte las capas alternativamente, siempre que sea factible, y el trecho suficiente para comprobar el recubrimiento efectivo de las superficies.
- Al acopiar las pinturas de capas intermedias se procurará que no tengan un acabado brillante con el objeto de no perjudicar la adherencia de la capa siguiente.
- En caso de que un equipo imprimado de taller haya recibido salpicaduras o mojaduras de agua de mar, se lavará cuidadosamente con chorro de agua dulce y se secará antes de la aplicación de las capas siguientes.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA**5.3. Aplicación por proyección.**

La aplicación por proyección de la pintura deberá estar de acuerdo con los siguientes extremos:

- Se supone que el equipo a usar será el indicado para tal propósito, es decir, tendrá unas condiciones para una adecuada atomización de la pintura, y en especial, estará equipado con reguladores o manoreductores de presión. Las salidas de aire, toberas y agujas a usar serán precisamente las recomendadas por el fabricante del equipo que se vaya a tratar. Se dispondrá el equipo en las condiciones óptimas para la aplicación adecuada de la pintura.
- A fin de eliminar condensados y/o aceites se proveerá al aparato de proyección de las trampas y separadores adecuados en calidad y tamaño, para asegurar la calidad en la ejecución. Se drenarán periódicamente, de forma que el aire proyectado a la superficie a pintar no muestre signo alguno de condensados de agua y/o aceite.
- La pintura a proyectar se mantendrá adecuadamente mezclada en los contenedores del aparato durante la aplicación, por medio de una agitación mecánica continua entre 100 y 200 r.p.m.
- Tanto la presión sobre el material del bote de pintura, como la del aire en la pistola serán ajustados para alcanzar el óptimo de aplicación. Se ajustará la presión en el bote, las veces que sea necesario por los cambios de elevación de la pistola, manteniéndose ésta lo suficientemente elevada para asegurar una apropiada atomización de la pintura, pero se evitará que sea tan alta como para ocasionar excesiva nebulización, evaporación excesiva de disolvente o pérdidas por exceso de proyección.
- El equipo de proyección se mantendrá lo más limpio posible, de forma que no se depositen sobre la película restos de pintura seca u otro material cualquiera. En caso de tener algún disolvente en el aparato, se eliminará cuidadosamente antes de aplicar la pintura sobre la superficie.
- Se aplicará la pintura en capas uniformes solapando adecuadamente unas capas con otras. La silueta de proyección se ajustará de modo que la pintura se deposite uniformemente. Durante la operación, la pistola se mantendrá perpendicularmente a la superficie y a una distancia que asegure la aplicación de una capa húmeda de pintura. Tras cada pasada de pistola se aflojará el gatillo.
- Los goterones y gotas de pintura que se produzcan serán inmediatamente extendidos con brocha, o se limpiará y repintará la superficie.
- Las zonas inaccesibles a la pistola se pintarán a brocha, si no son accesibles a la brocha se podrán usar gamuzas o semejante.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

5.4. Notas para los talleres.

- Las partes de acero que deban soldarse después de pintadas se dejarán con un margen de 50 mm. en los bordes de las zonas a soldar. Sin embargo, estas zonas deberán tener un tratamiento superficial y una limpieza análoga al resto de la superficie.
- Las marcas o señales debidas al proceso de construcción y las de peso, deberán ser marcadas sobre las superficies pintadas en taller, a menos que se usen etiquetas.

La pintura utilizada para este propósito será compatible con la pintura de taller y no deteriorará la vida útil de ésta.

Las medidas recomendadas para las marcas serán de acuerdo con la tabla siguiente:

Diámetro nominal de la tubería	Altura de letras en mm
4" y menores	25
Superior a 4" y hasta 12" (inclusive)	40
Más de 12"	50

5.5. Retocado de superficies pintadas en taller.

- Los equipos pintados en taller serán retocados con los mismos tipos de pintura usados en taller. Antes de aplicar la pintura y antes de efectuar el tratamiento superficial, se eliminará toda clase de suciedad, polvo o aceites. El retocado incluye la limpieza y pintura de soldaduras, remaches y todas las partes con la pintura dañada o con defecto, así como áreas oxidadas.
- Los residuos de pintura que queden en la superficie serán ligados antes de proceder a la pintura propiamente dicha. Cualquier mala aplicación de la imprimación, como corrimientos, drapeados, festones, desencolados, arrugados, etc, serán eliminados y la zona reparada.
- Si la superficie de la pintura está lustrosa o bien a transcurrido mucho tiempo y la superficie a perdido mordiente para la aplicación de las siguientes capas, para ello se precisa dar rugosidad a la superficie mediante lijado suave.
- El tratamiento mínimo requerido para este pintado en puntos aislados será como sigue:
 - Caso de que no haya óxido pero quede en la superficie la capa de imprimación:
Se aplicará una o dos manos de acabado para obtener de nuevo el espesor requerido.
 - Caso de que no haya óxido pero la imprimación presente daños:
Limpiar la zona hasta alcanzar el material base y rehacer todo el proceso de pintado.
 - Áreas oxidadas:
Tras volver a limpiar hasta alcanzar el grado de limpieza estándar especificado del equipo, repintar como indica el apartado 5.2.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

- Se añadirá una capa más de pintura en ese punto y/o una capa general de acabado, tan solo en el caso de que se tenga que mantener una buena apariencia.
- Se comprobará la compatibilidad con las pinturas que se vaya a repintar, para asegurar que no se produzcan levantamientos ni arrugas de la pintura.

5.6. Pintura en campo.

- Las partes de acero no pintadas en taller serán limpiadas e imprimadas antes de la aplicación de las capas de acabado.
- En el caso concreto de superficies próximas a las soldaduras se desengrasarán antes de efectuar el rascado y/o lijado, después del lijado y antes de aplicar la imprimación se desengrasará de nuevo.
- Las ranuras y grietas se rellenarán con pintura en la medida de lo posible.
- Se protegerá en lo posible la pintura húmeda contra el polvo y humedad.
- Los daños en propiedades ajenas, vehículos, peatones y partes de las estructuras, motivados por las operaciones de pintado, serán responsabilidad del contratista.
- Se protegerán de salpicaduras de pintura los instrumentos, niveles, superficies mecanizadas, etc.

6. MATERIALES.

- Todas las pinturas a las que se hace referencia en esta especificación se acopiarán o harán solamente de fabricantes aprobados.
- El almacenamiento y preparación de pinturas y demás materiales protectores, se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Las pinturas de imprimación, sellado, etc., deberán ser compatibles con las de acabado.
- Las pinturas resistentes al calor serán las adecuadas al margen de temperaturas dado.
- Para cada preparación de superficie especificada se usará la pintura de imprimación indicada.
- Las imprimaciones, capas intermedias y acabados serán de pintura adecuada para aplicación a rodillo o proyección.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

7. SISTEMAS DE PINTADO.

A continuación, mostramos la lista completa de equipos típicos en una planta, aunque no excluye los nuevos equipos que la tecnología vaya introduciendo.

- Caldera.
- Filtro.
- Tuberías.
- Tanques, calderines calientes y fríos.
- Ventiladores, de tiro (caliente), aire primario y secundario.
- Intercambiadores de calor.
- Conductos de aire y humos.
- Puentes grúa.
- Estructuras, escaleras, barandillas, soportes de tubería, etc.
- Turbina y alternador.
- Condensador.
- Chimenea.
- Tratamiento de agua.
- Obra civil (Centro de control de motores, sala turbina, laboratorio, sala tratamiento de agua, talleres y almacenes).

El sistema de pintado para cada equipo se indicará en las fichas anexas al final.

8. IDENTIFICACIÓN DE TUBERÍAS.

La pintura de identificación de tuberías se hará según la UNE-1063 tanto en lo que se refiere a colores como a franjas de identificación.

La señalización con placas o rótulos se realizan según la norma DIN-825.

La DIN-1451 se usará en caso de escritura.

9. INSPECCIÓN.

La inspección tendrá como objeto garantizar que los trabajos realizados en la protección de metales y su identificación han sido realizados de acuerdo con esta especificación y la garantía exigida en lo referente a protección, será alcanzada con seguridad.

Los trabajos de inspección se circunscriben a los mínimos siguientes:

- Preparación de superficies, será la exigida en este caso para superficies férricas, rugosidad comprobada con unas muestras de comprobación visuotáctiles, criterio Ra: 3,2 a 12,5 μ (RUGOTEST) y las condiciones de ejecución, temperatura $\geq 15^{\circ}\text{C}$ y humedad $\leq 85\%$.
- Recepción de materiales, las pinturas recibidas en campo se comprobará la partida, en los aspectos de familia química (SISTEMA), envasado, fecha de envasado, fecha de caducidad y viscosidad aparente.

A petición de la propiedad se realizará la comprobación de la viscosidad mediante capa FORD y toma de muestras de acuerdo con la norma UNE-48-010-81 1R.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

- Se exigirá a los vendedores la entrega de los certificados de los ensayos de homologación de las pinturas que vayan a ser empleadas por los aplicadores. Los ensayos se realizarán en los laboratorios del fabricante de pinturas escogido por el aplicador.

Si el aplicador utilizara dos o más suministradores de pintura, cada uno de estos deberá someterse previamente a los ensayos de homologación del sistema especificado.

- Control de las condiciones de aplicación de los productos para el pintado de la presente especificación.
- Control del aspecto final del pintado, en particular la ausencia de efectos que puedan dañar el aspecto estético de la película o de su comportamiento al cabo del tiempo, tales como:
 - a. Las anomalías de color: aureolas, difuminados, velos, escarchas, jaspeados, tornasolados, trazos, etc.
 - b. Los defectos del acabado superficial: burbujas, ondulado, aspecto de loza, ampollas, grietas, aspecto de cuerda, empañado, piel de naranja, etc.
 - c. Anomalías derivadas de una mala aplicación: corrimientos, drapeados, festones, descolados, arrugados, etc.

Ciertos defectos se considerarán admisibles:

- Pequeña rebaba.
- Débil densidad de polvo.
- Rayadura en barniz retocada con pincel.
- Pespuntos que no atraviesan.

- Se comprobará el espesor de las diferentes capas de película seca de imprimación, acabado, etc., por medio de una elcómetro o aparato equivalente.

Los espesores están indicados en las fichas técnicas del sistema aplicado.

- La adherencia se controlará según las indicaciones dadas en la norma UNE-032 80, se considera aceptable en la clase o grado 0 y 1.
- Se recomendará la ejecución de patrones de color de los tonos especificados; no se aceptarán desviaciones colorimétricas superiores a DE > de 1, en ejecución.

10. GARANTÍA.

Los trabajos estarán garantizados contra la corrosión. La escala de oxidación retenida será la norma ISO. El material debe ser explotado en condiciones normales (para las cuales ha sido concebido).

- Grado de oxidación.

En el período de garantía, el grado de oxidación no puede exceder:

- Re 3 de la escala europea ó Ri 3 de ISO 4628/3, Ri 3 corresponde a un área oxidada del 1 %.

La limpieza de los materiales se ejecutará de manera regular con unos productos y unos métodos que habrán recibido la aprobación de los constructores.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

Durante el plazo de garantía, la explotación del material será seguida por el constructor o por su representante.

En caso de degradación en la explotación antes del período prescrito, el aplicador debe restituir, en los plazos más breves, el sistema de pintura.

11. COLORES DE PINTURA DE EQUIPOS Y ESTRUCTURAS.

Colores de pintura de equipos y estructuras		
	Color	RAL
Alternador (capotas)	Gris verde	7023
Armarios CCM y celdas M.T.	Gris	7032
Armarios locales	Gris	7032
Bombas	Según líquido bombeado	
Conductos aire combustión quemadores	Azul	5015
Conductos aire primario	Azul + una Franja roja	5015 + 3020
Conductos aire refrigeración de quemadores	Azul	5015
Conductos aire secundario	Azul	5015
Dispositivos alimentación	Aluminio	9007
Equipos hidráulicos (centrales, tuberías y cilindros)	Marrón	8001
Estructuras metálicas completas (barandillas excluidas)	Blanco	9010
Barandillas	Amarillo	1018
Filtro de arena	Azul + una franja marrón	5014 + 8001
Filtro de carbón	Azul + una franja negra	5014 + 9011
Lechada de cal, tubos y tanques	Morado	4005
Motores y accionamientos (reductores)	Naranja	2000
Parrilla rodillos (parte inferior)	Aluminio	9007
Precalentadores de aire (estructura externa)	Blanco gris	9002
Puentes grúa	Amarillo / Negro	1023 / 9011
Quemadores	Aluminio	9007
Revestimiento del absorbedor semiseco	Blanco aluminio	9006
Revestimiento filtro de mangas	Blanco aluminio	9006
Revestimiento del silo de cenizas	Blanco aluminio	9006
Silo de cal viva	Blanco aluminio	9006
Silo de cemento	Blanco aluminio	9006
Tanques de gas-oil y aceite	Blanco gris	9002
Chapa edificios planta	Azul	5017

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

Colores de pintura de equipos y estructuras		
	Color	RAL
Tolvas inferiores bajo parrilla y tubos caída cenizas y escorias	Aluminio	9007
Transformadores	Gris verde	7023
Transportadores de ceniza	Blanco	9010
Tuberías aceite usado (para quemar)	Marrón + una franja negra	8023 + 9011
Tubería agua alimentación calderas	Verde + una franja blanca	6018 + 9010
Tubería agua contraincendios	Rojo	2002
Tubería agua industrial	Verde + una franja negra	6018 + 9011
Tubería agua potable	Verde	6018
Tuberías agua purgas (circuito agua vapor)	Verde + dos franjas grises	6018 + 7032
Tubería agua refrigeración (torre)	Verde + dos franjas blancas	6018 + 9010
Tuberías aire comprimido instrumentos	Azul + dos franjas rojas	5015 + 3002
Tuberías aire comprimido servicio	Azul + una franja roja	5015 + 3002
Tubería condensados (< 1 bar)	Verde + una franja gris	6018 + 7032
Tubería condensados (> 6 bars)	Verde + una franja roja	6018 + 3002
Tuberías condensados (entre 4 y 1 bars)	Verde + dos franjas naranjas	6018 + 2000
Tubería condensados (entre 6 y 4 bars)	Verde+ una franja naranja	6018 + 2000
Tuberías gas-oil	Marrón + una franja blanca	8023 + 9010
Tuberías rebosaderos y drenajes aguas sucias (escorias, cenizas)	Verde + dos franjas negras	6018 + 9011
Tuberías vapor escape (exhaustación, silenciador, etc.)	Rojo + dos franjas negras	3002 + 9011
Tuberías vapor recalentado < 25 atm.	Rojo + dos franjas blancas	3002 + 9010
Tuberías vapor recalentado > 25 atm.	Rojo + una franja blanca	3002 + 9010
Tuberías vapor saturado	Rojo	3002
Turbina (capotas y partes vistas)	Gris verde	7023
Ventiladores aire primario	Azul	5015
Ventiladores aire secundario	Azul	5015
Ventiladores de quemadores	Azul	5015

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

12. SISTEMAS.

Equipos	Sistema	Observaciones
Caldera	I	Temp. máx. 400 °C
Filtro	II	Temp. máx. 200 °C
Imprimación exterior tuberías acero	I	Temp. sup. 400 °C
Exterior tuberías acero	I	Temp. máx. 400 °C
Interior tanques acero (fríos)	III	
Exterior tanques acero (fríos)	IV	Temp. máx. 60 °C
Exterior tanques acero (calientes)	I	Temp. servicio 100 °C - 400 °C
Depósito enterrado gas oil interior)	III	
Depósito enterrado gas oil (exterior)	V	
Ventilador tiro	II	Temp. máx. 200 °C
Ventiladores aire primario y secundario	VI	Temp. servicio 30 °C
Intercambiador de calor (acero)	II	Temp. máx. 200 °C (consultar otros metales)
Conductos gases calientes (exterior)	II	Temp. servicio 60 °C - 150 °C
Conductos de aire frío (interior y exterior)	IV	Temp. máx. 60 °C
Puentes grúa	IV	Temp. servicio 30 °C
Estructura escaleras	VI	Temp. servicio 30 °C
Turbina alternador	I	Temp. serv. 100 °C - 400 °C
Condensador	IV	Temp. serv. 65 °C - 100 °C
Chimenea acero (interior)	III	Temp. serv. 60 °C - 150 °C
Chimenea acero (exterior)	IV	Temp. serv. 60 °C - 150 °C
Tanques hormigón agua tratada (interior)	VII	Temp. serv. 20 °C
Tanques hormigón tratamiento agua tratada (exterior)	VIII	Temp. serv. 20 °C
Obra civil (hormigón - exteriores)	IX	
Obra civil (hormigón - interiores)	X	
Obra civil (yeso – interiores)	XI	
Obra civil (otros substratos)	-	Consultar ingeniería
Torres refrigeración / Bancadas bombas (hormigón)	VIII	
Pavimentos antiácido (clorhídrico, sosa cáustica)		

FICHAS TÉCNICAS DEL SISTEMA

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

FICHA TECNICA DEL SISTEMA: I. SILICATO DE ZINC/SILICONA-ALUMINIO TEMPERATURA MÁXIMA 400 °C.

Aplicaciones : Caldera, Tubería de acero, Exterior tanques de acero, Turbina y Alternador.										
Preparación de superficie : Chorreado abrasivo al grado Sa 2 1/2 de la norma Sueca (SIS 055900)										
INFORMACION DEL SISTEMA	Color Tono Ref.	Espesor de película en micras		Intervalo de repintado a 20°C y con buena ventilación		Método de aplicación: B = Brocha R = Rodillo P = Aerografía A = Airless				
		Hum.	Seco	Mín.	Máx.	B	R	P	Tamaño boquilla	Presión boquilla Kg/cm2
1. Imprimación silicato de Zinc	Gris	100	60	Curado	No máx.	X		X	0,019"-0,023"	100
2. Capa inter. silicona-Aluminio	Aluminio	75	25	4 horas		X		X	0,017"	125
3. Capa final silicona-Aluminio	Aluminio	75	25	4 horas						
	Total micras			110						
INFORMACION DEL PRODUCTO	Vol. de sólidos %	Agente de curado	Prop. mezcla en volumen	Vida de la mezcla a 20 °C	Tiempo de secado a 20 °C	Rendimiento m2/litro Teórico			Diluyente	Condiciones de aplicación
										Min. Temp °C
										Máx. H.R. %
										85
										La temperatura de la superficie debe ser superior a 10 °C al punto de rocío
Observaciones : Para ampliar detalles, consultar la hoja de características técnicas del fabricante										

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

FICHA TECNICA DEL SISTEMA: II. CAUCHO CICLADO/OLEO-RESINOSO TEMPERATURA MÁXIMA 200 °C.

Aplicaciones: Filtro, Ventilador de tiro, Intercambiador de calor (acero), Exterior conductos.										
Preparación de superficie : Chorreado abrasivo al grado Sa 2 1/2 de la norma Sueca (SIS 055900)										
INFORMACION DEL SISTEMA	Color Tono Ref.	Espesor de película en micras		Intervalo de repintado a 20°C y con buena ventilación		Método de aplicación: B = Brocha R = Rodillo P = Aerografía A = Airless				
		Hum.	Seco	Mín.	Máx.	B	R	P	Tamaño boquilla	Presión boquilla Kg/cm2
1. Imprimación caucho ciclado	Rojo	100	40	Seco	No máx.	X		X	0,017"	100
2. Intermedio oleo-resinosa		75	25	8 horas	No máx.	X		X		
3. Acabado oleo-resinosa		75	25	8 horas	No máx.	X		X		
	Total micras 90									
INFORMACION DEL PRODUCTO	Vol. de sólidos %	Agente de curado	Prop. mezcla en volumen	Vida de la mezcla a 20 °C	Tiempo de secado a 20 °C	Rendimiento m2/litro Teórico	Diluyente	Condiciones de aplicación		
								Min. Temp °C	Máx. H.R. %	
									85	
								La temperatura de la superficie debe ser superior a 10 °C al punto de rocío		
Observaciones: Para ampliar detalles, consultar la hoja de características técnicas del fabricante										

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

FICHA TECNICA DEL SISTEMA: III. EPOXY (CONSULTAR RESISTENCIA QUÍMICA).

Aplicaciones : Interior de tanque fríos, chimenea.										
Preparación de superficie : Chorreado abrasivo al grado Sa 2 1/2 de la norma Sueca (SIS 055900)										
INFORMACION DEL SISTEMA	Color Tono Ref.	Espesor de película en micras		Intervalo de repintado a 20°C y con buena ventilación		Método de aplicación: B = Brocha R = Rodillo P = Aerografía A = Airless				
		Hum.	Seco	Mín.	Máx.	B	R	P	Tamaño boquilla	Presión boquilla Kg/cm2
1. Imprimación epoxy-amina		175	80	10 horas	3 días	X		X	0,021"	200
2. Intermedia epoxy-amina		175	80	10 horas	3 días	X		X	0,021"	200
3. Acabado epoxy-amina		175	80	10 horas	3 días	X		X	0,021"	200
	Total micras			240						
INFORMACION DEL PRODUCTO	Vol. de sólidos %	Agente de curado	Prop. mezcla en volumen	Vida de la mezcla a 20 °C	Tiempo de secado a 20 °C	Rendimiento m2/litro Teórico			Diluyente	Condiciones de aplicación
										Min. Temp °C
										Máx. H.R. %
										10
										80
La temperatura de la superficie debe ser superior a 10 °C al punto de rocío										
Observaciones : Para ampliar detalles, consultar la hoja de características técnicas del fabricante										

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

FICHA TECNICA DEL SISTEMA: IV. SILICATO DE ZINC/EPOXY/POLIURETANO, TEMPERATURA MÁXIMA 60 °C.

Aplicaciones: Exterior tanques fríos, Conductos de aire frío, Puentes grúa, Condensador, Chimenea de acero.										
Preparación de superficie: Chorreado abrasivo al grado Sa 2 1/2 de la norma Sueca (SIS 055900)										
INFORMACION DEL SISTEMA	Color	Espesor de película en micras		Intervalo de repintado a 20°C y con buena ventilación		Método de aplicación: B = Brocha R = Rodillo P = Aerografía A = Airless				
	Tono Ref.	Hum.	Seco	Mín.	Máx.	B	R	P	Tamaño boquilla	Presión boquilla Kg/cm2
1. Imprimación silicato de Zinc	Gris	100	60	Curado	No máx.			X	0,019"-0,023"	100
2. Intermedia epoxy-poliamida	Rojo	50	25	6 horas	1 mes	X		X	0,021"	175
3. Intermedia epoxy-poliamida		150	80	16 horas	36 horas	X		X	0,018"	250
4. Acabado poliuretano		75	35	9 horas	3 meses	X		X	0,017"-0,019"	105
	Total micras			200						
INFORMACION DEL PRODUCTO	Vol. de sólidos %	Agente de curado	Prop. mezcla en volumen	Vida de la mezcla a 20 °C	Tiempo de secado a 20 °C	Rendimiento m2/litro Teórico	Diluyente	Condiciones de aplicación		
								Min. Temp °C	Máx. H.R. %	
									85	
								La temperatura de la superficie debe ser superior a 10 °C al punto de rocío		
Observaciones: Para ampliar detalles, consultar la hoja de características técnicas del fabricante										

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

FICHA TECNICA DEL SISTEMA: V. BREA EPOXY.

Aplicaciones : Exterior depósito enterrado gas-oil.												
Preparación de superficie : Chorreado abrasivo al grado Sa 2 1/2 de la norma Sueca (SIS 055900)												
INFORMACION DEL SISTEMA	Color Tono Ref.	Espesor de película en micras		Intervalo de repintado a 20°C y con buena ventilación		Método de aplicación: B = Brocha R = Rodillo P = Aerografía A = AIRLESS						
		Hum.	Seco	Mín.	Máx.	B	R	P	Tamaño boquilla	Presión boquilla Kg/cm2		
1. Imprimación epoxy-amina	Negro	175	125	6 horas	2 días	X		X	0,023"	200		
2. Intermedia epoxy-anima		175	125	6 horas	2 días	X		X	0,023"	200		
3. Acabado epoxy-amina		175	125	6 horas	2 días	X		X	0,023"	200		
	Total micras 375											
INFORMACION DEL PRODUCTO	Vol. de sólidos %	Agente de curado	Prop. mezcla en volumen	Vida de la mezcla a 20 °C	Tiempo de secado a 20 °C	Rendimiento m2/litro Teórico			Diluyente	Condiciones de aplicación		
										Min. Temp °C		Máx. H.R. %
										10		85
										La temperatura de la superficie debe ser superior a 10 °C al punto de rocío		
Observaciones : Para ampliar detalles, consultar la hoja de características técnicas del fabricante												

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

FICHA TECNICA DEL SISTEMA: VI. EPOXY/POLIURETANO TEMPERATURA AMBIENTE.

Aplicaciones: Ventiladores aire primario y secundario, Estructuras, Escaleras.										
Preparación de superficie: Chorreado abrasivo al grado Sa 2 1/2 de la norma Sueca (SIS 055900)										
INFORMACION DEL SISTEMA	Color	Espesor de película en micras		Intervalo de repintado a 20°C y con buena ventilación		Método de aplicación: B = Brocha R = Rodillo P = Aerografía A = AIRLESS				
	Tono Ref.	Hum.	Seco	Mín.	Máx.	B	R	P	Tamaño boquilla	Presión boquilla Kg/cm2
1. Imprimación Epoxi-zinc	Gris	125	60	6 horas	1 mes	X		X	0,017"-0,021"	150
2. Intermedia epoxy gran espesor	Gris	100	80	16 horas	36 horas	X		X	0,018"	250
3. Acabado esmalte de poliuretano		75	35	9 horas	3 meses	X		X	0,017 -0,019"	105
	Total micras		175							
INFORMACION DEL PRODUCTO	Vol. de sólidos %	Agente de curado	Prop. mezcla en volumen	Vida de la mezcla a 20 °C	Tiempo de secado a 20 °C	Rendimiento m2/litro Teórico			Diluyente	Condiciones de aplicación
										Min. Temp °C
										Máx. H.R. %
										La temperatura de la superficie debe ser superior a 10 °C al punto de rocío
Observaciones : Para ampliar detalles, consultar la hoja de características técnicas del fabricante										

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

FICHA TECNICA DEL SISTEMA: VII. EPOXY TEMPERATURA AMBIENTE (CONSULTAR RESISTENCIAS QUÍMICAS).

Aplicaciones: Tanques de hormigón de agua tratada (interior).										
Preparación de superficie : Eliminación de polvo, grasas y cualquier otro contaminante										
INFORMACION DEL SISTEMA	Color	Espesor de película en micras		Intervalo de repintado a 20°C y con buena ventilación		Método de aplicación: B = Brocha R = Rodillo P = Aerografía A = AIRLESS				
	Tono Ref.	Hum.	Seco	Mín.	Máx.	B	R	P	Tamaño boquilla	Presión boquilla Kg/cm2
1. Sellador epoxy	Transparente	75	35	6 horas	No máx.	X	X	X	0,017"-0,021"	100
2. Intermedia epoxy-amina	Rojo	175	80	10 horas	3 días	X		X	0,021"	200
3. Intermedia epoxy-anima		175	80	10 horas	3 días	X		X	0,021"	200
4. Acabado epoxy-anima		175	80	10 horas	3 días	X		X	0,021"	200
	Total micras275									
INFORMACION DEL PRODUCTO	Vol. de sólidos %	Agente de curado	Prop. mezcla en volumen	Vida de la mezcla a 20 °C	Tiempo de secado a 20 °C	Rendimiento m2/litro Teórico			Diluyente	Condiciones de aplicación
										Min. Temp °C
										Máx. H.R. %
										10
										80
La temperatura de la superficie debe ser superior a 10 °C al punto de rocío										
Observaciones : Para ampliar detalles, consultar la hoja de características técnicas del fabricante										

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

FICHA TECNICA DEL SISTEMA: VIII. EPOXY/POLIURETANO TEMPERATURA AMBIENTE.

Aplicaciones: Tanques de hormigón de agua tratada (exterior), Torres de refrigeración, Bancadas Bombas (solo el hormigón).										
Preparación de superficie: Eliminación de polvos, grasas y cualquier contaminante										
INFORMACION DEL SISTEMA	Color	Espesor de película en micras		Intervalo de repintado a 20°C y con buena ventilación		Método de aplicación: B = Brocha R = Rodillo P = Aerografía A = AIRLESS				
	Tono Ref.	Hum.	Seco	Mín.	Máx.	B	R	P	Tamaño boquilla	Presión boquilla Kg/cm2
1. Sellador epoxy	Transparente	75	35	6 horas	No máx.	X	X	X	0,017"-0,021"	100
2. Intermedia epoxy gran espesor	Gris	150	80	16 horas	36 horas	X		X	0.018"	250
3. Acabado esmalte de poliuretano		75	35	9 horas	3 meses	X		X	0,017"-0,019"	105
	Total micras		150							
INFORMACION DEL PRODUCTO	Vol. de sólidos %	Agente de curado	Prop. mezcla en volumen	Vida de la mezcla a 20 °C	Tiempo de secado a 20 °C	Rendimiento m2/litro Teórico			Diluyente	Condiciones de aplicación
										Min. Temp °C
										Máx. H.R. %
										La temperatura de la superficie debe ser superior a 10 °C al punto de rocío
Observaciones: Para ampliar detalles, consultar la hoja de características técnicas del fabricante										

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

FICHA TECNICA DEL SISTEMA: IX. ACRILICO TEMPERATURA AMBIENTE.

Aplicaciones: Obra civil (hormigón exteriores).										
Preparación de superficie: Eliminación de polvo, grasas y cualquier otro contaminante										
INFORMACION DEL SISTEMA	Color	Espesor de película en micras		Intervalo de repintado a 20°C y con buena ventilación		Método de aplicación: B = Brocha R = Rodillo P = Aerografía A = AIRLESS				
	Tono Ref.	Hum.	Seco	Mín.	Máx.	B	R	P	Tamaño boquilla	Presión boquilla Kg/cm2
1. Barniz acrílico	Transparente	50	15	Seco	No máx.	X		X	0,017"-0,21"	150
2. Acabado manocapa fachadas		250	100			3-6 horas	No máx.	X		
	Total micras		115							
INFORMACION DEL PRODUCTO	Vol. de sólidos %	Agente de curado	Prop. mezcla en volumen	Vida de la mezcla a 20 °C	Tiempo de secado a 20 °C	Rendimiento m2/litro Teórico	Diluyente	Condiciones de aplicación		
								Min. Temp °C	Máx. H.R. %	
								La temperatura de la superficie debe ser superior a 10 °C al punto de rocío		
Observaciones : Para ampliar detalles, consultar la hoja de características técnicas del fabricante										

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

FICHA TECNICA DEL SISTEMA: X. ACRILICO TEMPERATURA AMBIENTE.

Aplicaciones : Obra Civil (hormigón interiores).										
Preparación de superficie : Eliminación de polvo, grasas y cualquier otro contaminante										
INFORMACION DEL SISTEMA	Color Tono Ref.	Espesor de película en micras		Intervalo de repintado a 20°C y con buena ventilación		Método de aplicación B = Brocha R = Rodillo P = Aerografía A = AIRLESS				
		Hum.	Seco	Mín.	Máx.	B	R	P	Tamaño boquilla	Presión boquilla Kg/cm2
1. Pintura acrílica base	Incoloro	175	20	Seco	No máx.	X	X			
2. Intermedia plástica		125	50	3 horas	No máx.	X	X	X		
3. Acabado plástico		125	50	3 horas	No máx					
	Total micras		120							
INFORMACION DEL PRODUCTO	Vol. de sólidos %	Agente de curado	Prop. mezcla en volumen	Vida de la mezcla a 20 °C	Tiempo de secado a 20 °C	Rendimiento m2/litro Teórico	Diluyente	Condiciones de aplicación		
								Min. Temp °C	Máx. H.R. %	
								7		
								La temperatura de la superficie debe ser superior a 10 °C al punto de rocío		
Observaciones : Para ampliar detalles, consultar la hoja de características técnicas del fabricante										

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE PINTURA

FICHA TECNICA DEL SISTEMA: XI. ACRILICO TEMPERATURA AMBIENTE.

Aplicaciones : Obra civil (Yeso interiores)										
Preparación de superficie : Eliminación de polvo, grasas y cualquier otro contaminante										
INFORMACION DEL SISTEMA	Color	Espesor de película en micras		Intervalo de repintado a 20°C y con buena ventilación		Método de aplicación: B = Brocha R = Rodillo P = Aerografía A = AIRLESS				
	Tono Ref.	Hum.	Seco	Mín.	Máx.	B	R	P	Tamaño boquilla	Presión boquilla Kg/cm2
1. Plástico		125	50	3 horas	No máx.	X	X	X		
2. Plástico		125	50	3 horas	No máx.					
	Total micras		100							
INFORMACION DEL PRODUCTO	Vol. de sólidos %	Agente de curado	Prop. mezcla en volumen	Vida de la mezcla a 20 °C	Tiempo de secado a 20 °C	Rendimiento m2/litro Teórico	Diluyente	Condiciones de aplicación		
								Min. Temp °C	Máx. H.R. %	
								La temperatura de la superficie debe ser superior a 10 °C al punto de rocío		
								7		
Observaciones : Para ampliar detalles, consultar la hoja de características técnicas del fabricante										



ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

PXXXX ET 011

Rev.	Fecha	Descripción	Preparado	Revisado

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

1. OBJETO.....	7
2. ALCANCE DE APLICACIÓN.....	7
3. EXCEPCIONES DE APLICACIÓN	7
4. RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR (VENDEDOR)	7
4.1. Empresas constructoras y de montaje en obra.....	7
4.1.1. Estructuras metálicas	7
4.1.2. Tuberías y recipientes a presión.....	8
4.1.3. Instalaciones eléctricas.....	8
4.1.4. Resto de instalaciones.....	8
4.2. Instalaciones auxiliares durante la construcción / montaje	8
4.2.1. Suministro de energía eléctrica	8
4.2.2. Suministro de agua.....	8
4.2.3. Otros suministros.....	9
4.2.4. Parcela para implantación de las instalaciones auxiliares y provisionales durante la obra	9
4.2.5. Desmontaje y limpieza de las instalaciones auxiliares.....	9
4.3. Planificación de la construcción y programa de trabajos	9
4.4. Medios humanos	10
4.4.1. Organización.....	10
4.4.2. Reclutamiento de personal	11
4.5. Medios auxiliares de montaje.....	11
4.5.1. Oficina de obra	11
4.5.2. Almacén	12
4.5.3. Aseos y comedor	12
4.5.4. Maquinaria de elevación y transporte	12
4.5.5. Equipos de soldadura eléctrica y autógena.....	12
4.5.6. Pequeños utensilios y herramientas de montaje	12
4.6. Materiales	13
5. ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	13
5.1. Transporte	13
5.2. Almacenamiento y acopio en obra	13
5.3. Montaje.....	14
5.3.1. Varios.....	14
5.3.2. Uniones atornilladas	15
5.3.3. Tolerancias	15

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

5.3.4. Medios de unión.....	16
5.4. Inspección y control.....	17
5.4.1. Documentos.....	17
5.4.2. Ensayos.....	18
6. CONDUCTOS PARA AIRE Y GASES.....	18
6.1. Transporte.....	18
6.2. Almacenamiento y acopio en obra.....	18
6.3. Montaje.....	19
6.3.1. Varios.....	19
6.3.2. Tolerancias.....	20
6.3.3. Medios de unión.....	20
6.4. Inspección y control.....	20
6.4.1. Documentos.....	21
7. TUBERÍAS (VAPOR, AGUA, AIRE COMPRIMIDO Y OTROS)	21
7.1. Recepción en obras de tuberías.....	21
7.1.1. Tuberías prefabricadas en taller.....	21
7.1.2. Tuberías en longitudes comerciales.....	21
7.2. Taller de prefabricación en obra.....	22
7.3. Personal.....	22
7.4. Fabricación de tuberías en obra.....	23
7.4.1. Replanteo de tuberías para soldadura.....	23
7.4.2. Preparación de extremos para soldar.....	23
7.4.3. Soldadura.....	24
7.4.4. Curvado.....	25
7.5. Uniones.....	25
7.5.1. Embridadas.....	25
7.5.2. Roscadas.....	26
7.6. Soportes de tuberías.....	26
7.6.1. Fabricación.....	26
7.6.2. Montaje.....	27
7.7. Reparación de defectos en tuberías y soldaduras.....	27
7.7.1. En tuberías.....	27
7.7.2. En soldaduras.....	27
7.8. Inspección y control.....	28
7.8.1. Documentos.....	28

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

7.8.2. Inspecciones y controles aplicables	29
7.8.3. Pruebas de estanqueidad y de presión	30
7.8.4. Procedimientos de control	30
7.9. Limpieza de tuberías	32
8. INSTRUMENTOS	33
8.1. Transporte	33
8.2. Marcado e identificación	33
8.3. Almacenamiento en obra	33
8.4. Montaje.....	33
8.4.1. Normas generales de montaje.....	33
8.4.2. Materiales	35
8.4.3. Calibraciones y verificaciones de instrumentos.....	36
8.5. Instalaciones para suministro de aire comprimido	36
8.6. Instalación de cajas de interconexionado y reagrupamiento.....	36
8.7. Instalación de instrumentos de temperatura	36
8.8. Instalación de transmisores de caudal, presión y presión diferencial	37
8.9. Instalación de instrumentos de nivel	37
8.10. Instalación de presostatos	37
8.11. Instalación de manómetros locales.....	38
8.12. Instalaciones de válvulas de control	38
8.13. Instalación de válvulas solenoide.....	38
8.14. Identificación de instrumentos en obra	38
8.15. Instalación de instrumentos locales diversos	39
8.16. Inspección y control	39
8.16.1. General.....	39
8.16.2. Procedimientos de calibrado	39
8.16.3. Instrumentos de caudal	40
8.16.4. Instrumentos de nivel	40
8.16.5. Instrumentos de presión	40
8.16.6. Instrumentos de temperatura.....	41
8.16.7. Válvulas automáticas.....	42
8.16.8. Controladores locales.....	42
8.16.9. Conexiones de instrumentos	42

9. MÁQUINAS DE ENERGÍA CINÉTICA	43
9.1. Bancadas	43
9.2. Alineación motor-maquina	44
9.2.1. Alineaciones de acoplamientos para velocidades < 1500 r.p.m. (máquinas frías $T < 130^{\circ}$)	44
9.2.2. Alineaciones de acoplamientos para velocidades > 1500 r.p.m. (máquinas frías $T < 130^{\circ}$)	44
9.2.3. Alineaciones de acoplamientos en máquinas calientes	45
9.3. Apriete de maquinas a la bancada.....	45
9.3.1. De sujección de bombas	45
9.3.2. De sujeción de ventiladores.....	45
9.4. Apriete y alienaciones de bridas de tuberías a máquinas o accesorios	46
9.4.1. Tuberías de agua o vapor.....	46
9.4.2. Tuberías de aire o gases	47
9.5. Inspección y control	47
10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	49
10.1. Homologación de materiales.....	49
10.2. Caminos y conducciones de cables	49
10.2.1. Características de las conducciones	49
10.2.2. Marcado e identificación de bandejas	50
10.3. Cableado	50
10.3.1. Medición y corte de los tramos de cables	50
10.3.2. Extendido de los cables en los caminos o conducciones	50
10.4. Puestas a tierra	51
10.4.1. P.A.T. de pararrayos	52
10.4.2. P.A.T. principal	52
10.4.3. P.A.T. para herrajes de media tensión	52
10.4.4. P.A.T. para neutros de transformadores	52
10.4.5. P.A.T. para sistemas de control e instrumentación	52
10.4.6. Aspectos generales de las puestas a tierra	53
10.4.7. Electrodo y redes de P.A.T.....	54
10.5. Cajas de campo.....	54
10.5.1. Soportación de cajas de campo	54
10.5.2. Situación de las cajas y botoneras locales.....	55
10.6. Terminales o extremidades de los conductores	55
10.7. Señalización de conductores	56

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

10.8. Conexión de aparatos a cajas de conexiones o de bornas	56
10.9. Puntos de luz, enchufes e interruptores	56
10.10. Inspección, control y pruebas	57
11. IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS.....	58
12. CHEQUEOS Y ACEPTACIONES FINALES DE MONTAJE	59
ANEXO 1. FORMATOS CHECK LIST	60
ANEXO 2. APOYOS Y SOPORTES TÍPICOS PARA CAJAS ELÉCTRICAS	62

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

1. OBJETO.

La presente especificación define los aspectos generales del montaje en obra. Los aspectos específicos se detallan en las especificaciones particulares del Contrato.

A las prescripciones aquí detalladas se añadirán, por tanto, las específicas de cada sistema a suministrar y las que el Vendedor tuviera de su experiencia, con tal de asegurar la calidad de los equipos suministrados y montados.

Las exigencias de la presente especificación deberán ser aplicadas íntegramente, a excepción de los acuerdos en contrario, que en todo caso deberán ser contemplados en el Convenio de Adjudicación (Contrato).

2. ALCANCE DE APLICACIÓN.

La presente especificación se aplicará a todos aquellos equipos que deban instalarse o acoplarse en obra para cumplir el fin para el cual han sido contratados, en el ámbito de los límites de suministro de la "Especificación Técnica Particular" o Contrato.

3. EXCEPCIONES DE APLICACIÓN.

Cualquier excepción a la presente especificación deberá exponerse al Comprador y estar contemplado en el Convenio de Adjudicación.

4. RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR (VENDEDOR).

4.1. Empresas constructoras y de montaje en obra.

Para el montaje en obra sólo se admitirán empresas que estén debidamente homologadas para el trabajo a realizar, según se expone a continuación:

4.1.1. Estructuras metálicas.

Las empresas montadoras estarán clasificadas dentro de los grupos A o B, según el Decreto 3291/1974. Podrán admitirse empresas del grupo C siempre que el Comprador lo apruebe.

Por ello, el Vendedor deberá indicar al Comprador, como mínimo un mes antes del inicio de los trabajos, la empresa y los trabajos que se van a realizar en obra teniendo el Comprador la facultad de aceptar o rechazar tal proposición.

4.1.2. Tuberías y recipientes a presión.

Las empresas montadoras (instaladoras) deberán estar en posesión de la correspondiente "Autorización de Empresa Instaladora de Recipientes a Presión", debiendo mostrar, antes de su admisión en obra, el estar inscritos en el Libro Registro visado y sellado por la Delegación Provincial de Industria o el correspondiente Departamento de Industria de la Comunidad Autónoma.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

4.1.3. Instalaciones eléctricas.

Las empresas montadoras (instaladoras) deberán estar en posesión del "Título de Instalador Autorizado" según el artículo 13.3 de la ley 21/1992 y, además, poseer un mínimo de dos técnicos titulados.

Además, deberán acreditar el estar inscritos en el Libro de Registro de la Delegación de Industria Provincial y ser vigente el mismo, durante la duración de la obra.

4.1.4. Resto de instalaciones.

Las empresas montadoras deberán poseer un mínimo de dos técnicos titulados fijos en plantilla, debiendo demostrarlo, como mínimo, un mes antes de su incorporación en obra.

4.2. Instalaciones auxiliares durante la construcción / montaje.

4.2.1. Suministro de energía eléctrica.

El Vendedor recibirá un punto de toma de corriente en el lugar que se defina por el Director de Obra.

4.2.2. Suministro de agua.

El Vendedor recibirá un punto de toma para sus servicios de obra y de personal en el lugar y toma que indique el Director de Obra.

4.2.3. Otros suministros.

Serán por cuenta del Vendedor y su instalación y paso deberán ser aprobados por el Director de Obra.

4.2.4. Parcela para implantación de las instalaciones auxiliares y provisionales durante la obra.

El Director de Obra procurará poner a disposición del Vendedor, terreno suficiente para el emplazamiento de las instalaciones auxiliares del Vendedor.

En caso de que, a criterio del Director de Obra, no exista disponibilidad de terrenos propios, el Vendedor se verá obligado a buscar terrenos y a pagar los alquileres por sí mismo.

El Vendedor deberá mantener y conservar en perfecto estado de limpieza las instalaciones auxiliares y en particular, las que marquen las reglamentaciones de Seguridad y Salud en el trabajo.

4.2.5. Desmontaje y limpieza de las instalaciones auxiliares.

El Vendedor queda obligado a desmontar, retirar y limpiar las zonas usadas a la terminación de la obra, entre éstas se incluyen las oficinas, talleres, comedores, dormitorios, aseos, almacenes y sus instalaciones auxiliares de obra.

4.3. Planificación de la construcción y programa de trabajos.

- El Vendedor deberá ejecutar los trabajos en los plazos fijados en el contrato.
Este aportará el organigrama previsto para poder realizar los trabajos encomendados teniendo en cuenta, no solamente la dirección y realización de los trabajos propiamente contratados, sino también de seguridad, programación, control de calidad, servicios sanitarios y administración en obra.
- Todo plazo impuesto en el contrato comienza al principio del día siguiente a la fecha del pedido o del hecho que se especifique expresamente y que sirve de punto de partida a dicho plazo. Cuando el plazo se fija en días, termina al final del último día de la duración prevista, sin que se haga distinción entre días laborables y festivos intermedios. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe la fecha correspondiente en el mes en que se termina el plazo, éste finaliza el último día de ese mes.

En todos los casos en que el último día es legalmente festivo, el plazo se prolonga hasta el fin del primer día laborable siguiente.

- En el programa enviado con la Petición de Oferta, se indican las actividades que comprende el montaje. A su comienzo y, lo más tarde, al mes de la formalización del contrato, el Vendedor queda obligado a establecer un programa, día a día, de las actividades a desarrollar, programa con el que se seguirá la marcha del montaje. En el mismo, se asignará el peso en % de cada actividad en horas/hombre de montaje y construcción en obra.

Siempre que no haya alguna razón en contra, la fecha de comienzo de cada actividad será la fecha de comienzo más temprana que figure en dicho programa.

- El Vendedor puede organizar los trabajos según su criterio, pero comprometiéndose a cumplir el programa, no sólo en lo que a fecha de terminación total se refiere, sino a fechas de finalización de cada actividad.
- En las actividades situadas en la "ruta crítica", deberá atenerse estrictamente a las fechas marcadas en el programa, no admitiéndose retrasos en los comienzos de estas actividades bajo ninguna justificación.
- Quincenalmente, los representantes de la Propiedad y el Vendedor procederán conjuntamente al estudio y revisión del programa, realizando un informe sobre su desarrollo en el que constarán las causas de las desviaciones observadas.

En la segunda reunión mensual, el Vendedor presentará el detalle de los trabajos a ejecutar en el mes siguiente, analizándose el estado de acopios, de personal y dificultades que pudieran encontrarse con tal de tomar los mínimos riesgos en el no cumplimiento del plan.

- El Vendedor estará obligado, siempre que la Propiedad lo requiera, a facilitar todos los datos que éste solicite sobre las condiciones de realización de los trabajos y medidas a tomar para la consecución de los plazos previstos.

4.4. Medios humanos.

4.4.1. Organización.

La organización mínima del Vendedor en obra, durante el tiempo que dure su montaje, será la de disponer de un técnico titulado en obra, como total responsable del Vendedor en cuanto a planificación del montaje, seguridad e higiene en el trabajo y calidad de la construcción o montaje, siendo además, el interlocutor válido entre el Director de Obra y el Vendedor, para cualquier acontecimiento relacionado con la construcción o montaje.

4.4.2. Reclutamiento de personal.

- Corresponde al Vendedor el reclutamiento de personal, bajo su exclusiva responsabilidad, de toda la mano de obra que se precise para la ejecución de los trabajos y de acuerdo con la legislación laboral vigente en cada momento.

Sin embargo, la estructura de personal resultante de estas contrataciones contendrá un número suficiente de técnicos y mandos intermedios en plantilla. Esta estructura está sujeta a la aprobación de la Propiedad.

- El Vendedor deberá prestar el máximo cuidado en la selección del personal que emplea.
- El Vendedor es responsable de los fraudes o malversaciones que sean cometidos por su personal en el suministro o en el empleo de los materiales.
- El número de operarios, así como su especialidad y calificación profesional, deberá ser siempre el adecuado, teniendo en cuenta la cantidad, programa y calidad de la obra a ejecutar. El personal deberá poseer los certificados de Calificación Profesional para los trabajos en que fueran necesarios.
- Mensualmente, el Vendedor entregará una relación nominal del personal presente en la obra, clasificado por categorías profesionales, así como la previsión del personal para el mes siguiente.

Si los trabajos se ejecutaran por administración, el Vendedor presentará diariamente al Director de Obra, el correspondiente parte de trabajo, con objeto de que sea refrendado por el mismo. En dichos partes figurarán nominalmente los operarios agrupados por tajes, expresándose las horas trabajadas, tanto las normales como las extraordinarias y cualquier aportación de equipo de maquinaria o de medios de transporte. En todo caso, se reserva el derecho de poder comprobar las nóminas de salarios del personal obrero del Vendedor y si éste se encuentra al corriente en su abono.

- El Director de Obra tendrá facultades para rechazar al personal que observe como infractor de normas de seguridad, de convivencia con el resto de personal o de calidad del trabajo.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

4.5. Medios auxiliares de montaje.

4.5.1. Oficina de obra.

El Vendedor deberá instalar una oficina de obra y mantenerla en obra, como mínimo, durante el tiempo que dure el montaje.

La oficina será suficiente como para permitir el archivo de la documentación de obra, así como para permitir el trabajo simultáneo del personal propio de montaje, en dicha oficina.

4.5.2. Almacén.

En caso de que lo requiera, el Vendedor instalará por sus propios medios un almacén que deberá cuidar y mantener durante el tiempo necesario de obra.

4.5.3. Aseos y comedor.

El Vendedor está obligado a instalar y mantener en perfecto estado de salubridad durante el tiempo que dure su montaje, los aseos y comedores de acuerdo con las normas de Seguridad e Higiene. Ello incluye el personal propio y el de sus subcontratas.

4.5.4. Maquinaria de elevación y transporte.

El Vendedor deberá contratar a su cargo los medios necesarios para el transporte y elevación de los equipos a montar.

En casos en que, por razones del montaje, sea necesario entrar en obra grúas o camiones, se le deberá comunicar al Director de Obra con tres días de antelación a fin de prever y organizar el movimiento de vehículos en obra.

La maquinaria de elevación en obra deberá poseer las licencias y permisos en vigor que en cada caso requieran las leyes y normativas aplicables.

4.5.5. Equipos de soldadura eléctrica y autógena.

El Vendedor deberá proveerse de los equipos necesarios de soldadura eléctrica y autógena. Estos equipos deberán estar en perfecto estado de conservación, tal como las mangueras de conexión, debiéndose reponer las mismas en caso de observarse algún deterioro.

El Director de Obra reservará un espacio en la obra para colocar los equipos de soldadura, prohibiéndose cualquier otro lugar de instalación que no sea el asignado.

4.5.6. Pequeños utensilios y herramientas de montaje.

El Vendedor deberá proveerse de los utensilios, herramientas, andamios, etc., necesarios para poder ejecutar por sus medios todos los trabajos relativos a su montaje.

En caso de extravío, pérdida o robo de utensilios o herramientas, el Vendedor no podrá pedir indemnizaciones o abonos a la Dirección de Obra.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

4.6. Materiales.

El Vendedor deberá proveerse de los materiales necesarios para la realización completa del montaje. Estos materiales deberán conservarse en perfectas condiciones hasta su utilización.

Los electrodos deberán conservarse en estufa a 70 °C hasta el momento de su utilización.

La tornillería utilizada en el momento del montaje estará exenta de herrumbre, barro u otras inclusiones que no sean propias de la misma, debiéndose imprimir inmediatamente después de su instalación.

Los aceros laminados utilizados para la realización de la obra estarán exentos de cascarillas, herrumbres y demás impurezas extrañas al material, debiéndose limpiar e imprimir anteriormente y luego retocar inmediatamente después de su instalación.

5. ESTRUCTURAS METÁLICAS.

5.1. Transporte.

El transporte de piezas deberá efectuarse de acuerdo con las necesidades de la obra.

En caso de elementos esbeltos deberán arriostrarse para efectuar la carga, transporte y descarga con las debidas garantías con tal de evitar las deformaciones permanentes. Para ello se podrá realizar cuantas consultas o sugerencias estime oportunas a la Dirección de Obra, caso de no hacerlo, los desperfectos sufridos por el material serán de su exclusiva responsabilidad. Estas operaciones se entienden incluidas dentro del suministro.

Los elementos estructurales se enviarán a obra debidamente marcados y referenciados de acuerdo con los planos de montaje.

Los elementos estructurales, deberán llegar a obra pintados como mínimo con las capas de imprimación que les corresponda, de acuerdo con la Especificación de Pintura.

5.2. Almacenamiento y acopio en obra.

El almacenamiento deberá efectuarse en las debidas condiciones.

Se deberá prestar sumo cuidado a que las piezas esbeltas no queden expuestas a choques de camiones o maquinaria ya que, de producirse deformaciones permanentes que afecten a sus características resistentes o estéticas, el Vendedor deberá sustituir las piezas afectadas a su cargo.

El acopio se deberá efectuar en lugares adecuados, sobre traviesas metálicas o de madera, de modo que no exista en ningún punto, contacto con el terreno.

El espacio de almacenamiento deberá ser asignado por el Director de Obra.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA**5.3. Montaje.**

El Vendedor seguirá estrictamente los criterios especificados en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, además de los expuestos en la presente especificación.

El Vendedor deberá comprobar, previamente al comienzo del montaje, la correcta ejecución de la Obra Civil, efectuando el correspondiente protocolo, dando cuenta a la Dirección de Obra con un mínimo de dos días de antelación al montaje, de cualquier anomalía observada.

5.3.1. Varios.

Durante el montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos, tirantes o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas la estabilidad y resistencia de aquella hasta el momento de terminar las uniones definitivas. Cualquier desperfecto o accidente que ocurra hasta la recepción provisional de la obra será responsabilidad del Vendedor.

Todos los elementos auxiliares necesarios para el montaje (grúas, andamios, etc) deberán ser aportados por el Vendedor.

No se comenzará el atornillado definitivo de las uniones de montaje hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva, o si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida y que la posible separación de la forma actual respecto a la definitiva podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los equipos sobre los macizos de fábrica u hormigón, se harán descansar provisionalmente sobre cuñas que se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos, no procediéndose a la fijación última de las placas, mientras no se encuentren colocados cierto número de elementos análogos con tal de garantizar la correcta disposición del conjunto.

El suministro de los pernos de anclaje de las columnas y pilares irá a cargo del Vendedor que, así mismo, deberá aportar, de no especificarse en el Contrato, el suministro y la colocación del mortero sin retracción.

5.3.2. Uniones atornilladas.

Los tornillos empleados cumplirán con la especificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. La espiga no roscada será menor que el espesor de la unión más 1 mm, comprobándose que no alcanzará la superficie exterior de la arandela después del apriete.

En las uniones con tornillos ordinarios o calibrados, los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

En todo caso se emplearán arandelas bajo la tuerca y, si los tornillos son calibrados, también bajo la cabeza.

Si los perfiles a unir son de cara inclinada, se emplearán arandelas de espesor variable con la cara exterior normal al eje del tornillo.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

Si las uniones son susceptibles de recibir vibraciones y con ello que la unión atornillada se afloje, se utilizarán tuercas autoblocantes.

Las superficies de las piezas en contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa o pintura (para ambientes agresivos y de acuerdo con Director de Obra se podrá mantener la pintura entre caras a unir).

Las tuercas se atornillarán con el par nominal que les corresponda, quedando por lo menos, un filete fuera de la tuerca después del apriete definitivo.

Los aprietes se efectuarán con llaves dinamométricas, de forma que se comience el apriete por los tornillos del centro de la unión, con un par del 80 % del especificado en los planos o Normas, para completar el apriete en una segunda vuelta.

Los tornillos, tuercas y arandelas empleadas deberán estar galvanizados en caliente.

5.3.3. Tolerancias.**5.3.3.1. Para estructuras normales.**

Las tolerancias máximas permitidas para la construcción de la estructura metálica serán las indicadas en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

5.3.3.2. Para estructuras de puentes grúa.**➤ Tolerancias máximas permitidas:**

- En la luz entre carriles respecto a la cota teórica ± 5 mm
- En la luz entre las columnas $\pm L/2.000$ mm
- En la separación longitudinal en el sentido de la nave entre columnas una vez montada la viga carril, si la hubiera..... $\pm L/1.500$ mm
- En la alineación de carriles..... menor de los valores ± 15 mm o $L/10.000$ mm
- En la nivelación de una misma alineación:
 - Pendiente máxima $L/10.000$ mm
 - Máximo desnivel entre dos puntos cualesquiera 10 mm
- De nivelación de carriles en una misma sección transversal..... 10 mm

La desviación máxima permitida entre el eje de carril y el eje de nervio de apoyo en la viga carril será $\pm e/4$, siendo "e" el espesor del nervio.

La holgura máxima permitida en la junta de los carriles será $H = L/5000$, siendo "L" la longitud de cada tramo de carril.

La separación de carriles en la junta de instalación deberá ser estrictamente la indicada en el proyecto y la diferencia de niveles entre ambas partes será inferior a 1 mm.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

➤ El desplome máximo admitido:

- En las columnas principales será de H/2.000 y en las secundarias H/1.000.
- En las vigas de celosía o armadas será C/300 siendo "C" el canto de la viga.

➤ El error máximo permitido:

- En la perpendicularidad entre el eje de la nave y su sección principal será L/1.500 medido en radianes.
- Entre el eje longitudinal real y el teórico será inferior a L/10.000, supuestos coincidentes, los ejes real y teórico, en uno de los extremos.
- En el giro de una columna respecto a su plano axial será $\leq 8^\circ$ sexagesimales.

En caso de disparidad entre dos exigencias de tolerancia prevalecerá la más exigente.

5.3.4. Medios de unión.

Todas las uniones de montaje serán atornilladas, salvo que exista acuerdo expreso con el Director de Obra que autorice otro medio de unión.

Los tornillos destinados a las uniones atornilladas de la estructura metálica serán galvanizados en caliente.

Entre los medios de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir, el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas. Deberán eliminarse posteriormente y rehacerse la pintura y acabados a lo especificado.

En el montaje se presentará la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta posición relativa de sus diversas partes.

Si se precisase realizar "in situ" uniones soldadas se observarán las mismas normas utilizadas para la prefabricación en taller y que en síntesis estarán de acuerdo con el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, ó bien UNE 76105, 76108, EN-287, 14022, EN-24063 y 14044. Este tipo de trabajos serán restringidos y deberán aprobarse por la Dirección de Obra.

No se permitirán este tipo de trabajos en condiciones climatológicas desfavorables (fuerte viento, lluvia y temperatura inferior a 5 °C).

Si la Dirección de Obra considera defectuoso el montaje o calidad general de la estructura podrá ordenar su reparación o bien la realización de pruebas de carga, que en caso de no cumplir lo requerido contractualmente serán reparados o sustituidos por cuenta del Vendedor.

5.4. Inspección y control.

La inspección y control en obra de la estructura metálica, seguirá los criterios que se exponen a continuación, reservándose la Dirección de Obra el derecho a tomar muestras o realizar los controles adicionales que estime oportunos.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

5.4.1. Documentos.

El Vendedor entregará los siguientes documentos a la Dirección de Obra:

- Planos de montaje de la estructura metálica (con las marcas de cada pieza).
- Protocolo de replanteo de la estructura metálica a la obra civil (placas base, alineaciones y aplomes).
- Certificados de los materiales utilizados en las uniones, tanto atornilladas como soldadas.
- Homologación de los soldadores en obra, según UNE-EN ISO 9606-1.

Otros documentos que el Director de Obra estime oportunos y dentro de los indicados en la norma UNE 1090-2 ó Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

5.4.2. Ensayos.

Serán aplicables los siguientes ensayos de control de calidad en obra, los medios auxiliares de comprobación serán facilitados por el Vendedor.

- Comprobación del par de apriete de los tornillos de las uniones atornilladas.
- Verificación de alineaciones, desplomes, distancias, flechas y apoyos.
- Verificación de las sujeciones de religas y disposiciones de las mismas.

Verificación mediante medios no destructivos de las soldaduras ejecutadas en obra.

6. CONDUCTOS PARA AIRE Y GASES.

6.1. Transporte.

El transporte de conductos se efectuará de acuerdo con las necesidades de la obra.

El Vendedor deberá arriostrar debidamente los conductos para transporte y descarga con tal de evitar cualquier deformación o rozaduras. En caso de no hacerlo, los desperfectos o abolladuras sufridas por los conductos serán reparados a su cargo.

Las partes de conductos llegarán a obra debidamente marcados, referenciados de acuerdo con los planos de montaje e imprimados como mínimo por su cara externa. La Dirección de Obra podrá pedir sin cargo alguno la protección temporal de las caras internas del conducto, de acuerdo al ambiente y duración prevista de las obras.

6.2. Almacenamiento y acopio en obra.

El almacenamiento se efectuará en las debidas condiciones.

Se deberá prestar atención a que los conductos no queden expuestos a choques de camiones o maquinaria ya que, de producirse deformaciones de sus características estéticas o resistentes, el Vendedor deberá realizar la sustitución o reparación a su cargo.

El almacenamiento se efectuará en lugares adecuados y asignados por el Director de Obra y se interpondrán traviesas metálicas o de madera entre el terreno y los conductos y entre ellos.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA**6.3. Montaje.**

El Vendedor cuidará de la correcta alineación de los conductos de acuerdo con los planos de montaje.

El Vendedor comprobará, antes del izado de los conductos, que los elementos unidos por los conductos están situados de acuerdo con los planos de montaje, debiendo avisar a la Dirección de Obra de cualquier anomalía observada en elementos fuera de su alcance de suministro con un mínimo de dos días de antelación al montaje.

6.3.1. Varios.

– Durante el montaje los conductos se asegurarán provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, tirantes o cualquier otro medio auxiliar adecuado, debiendo quedar garantizadas la estabilidad y resistencia de los conductos hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

– Podrán efectuarse enganches provisionales del conducto para su montaje, siempre que se asegure la no deformación y la restitución a sus condiciones anteriores.

– Entre cada uno de los tramos rígidos de un conducto deberá colocarse un cordón grafitado de 5 x 5 mm mínimo o juntas tipo Klinger grafitadas de 3 mm de espesor.

Si se utiliza cordón para efectuar la junta, éste deberá colocarse haciendo zig-zag entre los tornillos de apriete de la junta.

– No se iniciará el apriete definitivo de las uniones hasta no haber comprobado que la posición de las piezas que afectan a la unión coincide exactamente con la definitiva o que se ha colocado la junta de estanqueidad entre ellas.

– Entre cada uno de los tramos móviles (junta de dilatación) se instalará una junta de fuelle apropiada a las condiciones del aire o gas que circula por su interior.

El fuelle podrá estirarse o encogerse como mínimo 1,5 veces el movimiento máximo considerado para el lugar donde se vaya a instalar.

En general, se instalarán fuelles a las entradas y salidas de cualquier equipo para evitar la transmisión de vibraciones de los equipos a los conductos o esfuerzos debidos a cargas o dilataciones de los conductos a los equipos.

– Para la protección de las juntas de fuelle de los gases que circulan por el interior de los conductos, se prolongará por el interior del conducto anterior (según la dirección de los gases) y soldado al mismo, una platabanda de un espesor mínimo de 1,5 mm de o material adecuado que deberá solapar con el conducto posterior de forma libre un mínimo de 5 cm en las condiciones más desfavorables de trabajo.

6.3.2. Tolerancias.

– Abolladuras en chapa..... ≤ 20 mm por metro lineal en cualquier dirección

– Planitud de platabandas de las uniones atornilladas ≤ 1 mm entre 100 mm

– Excentricidad de taladros ≤ 1 mm

– Paralelismo entre platabandas en juntas flexibles ≤ 1 %

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

6.3.3. Medios de unión.

Todas las uniones de montaje serán atornilladas, salvo que el proyecto o la Dirección de Obra indique lo contrario.

En las uniones atornilladas, los tornillos a emplear cumplirán con las especificaciones correspondientes y la espiga no roscada no será menor que el espesor de la unión más 1 mm, sin alcanzar la superficie exterior de la arandela.

En las uniones con tornillos ordinarios o calibrados, los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

En todo caso se emplearán arandelas bajo la tuerca y si los tornillos son calibrados también bajo la cabeza.

Si los perfiles a unir son de cara inclinada, se utilizarán arandelas de espesor variable con la cara exterior normal al eje del tornillo.

Deberá quedar, por lo menos, un filete fuera de la tuerca después de apretada.

Entre los medios de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir, el número e importancia de los puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas a unir, debiéndose eliminar posteriormente y restituyendo las partes a sus condiciones iniciales.

En caso de realizar soldaduras "in situ", se observarán las mismas normas que para las soldaduras en taller.

6.4. Inspección y control.

La Dirección de Obra se reserva el derecho a efectuar tantos controles como estime oportunos, debiéndose facilitar por parte del Vendedor tanto los medios de medida como los de acceso a las partes a inspeccionar (escaleras, andamios, etc).

6.4.1. Documentos.

El Vendedor entregará los documentos siguientes a la Dirección de Obra:

- Planos de montaje de conductos.
- Certificados de los materiales utilizados en las uniones.
- Certificados de materiales de las juntas de dilatación (juntas de fuelle).

7. TUBERÍAS (VAPOR, AGUA, AIRE COMPRIMIDO Y OTROS).

7.1. Recepción en obras de tuberías.

7.1.1. Tuberías prefabricadas en taller.

Las tuberías prefabricadas se recepcionarán en obra acompañadas de los certificados de construcción e irán marcadas de forma clara con la clase de tubería marca del material s/DIN o ASTM e isométrico al que pertenece.

Las tuberías llegarán a obra limpias de herrumbre interior y exteriormente e imprimadas por su cara exterior de acuerdo con la Especificación de pintura.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

Los tramos de tuberías se almacenarán de forma que se asegure la ausencia de contacto de cada una de ellas con el suelo y se evite el peligro de deformaciones.

Las tuberías prefabricadas llegarán a obra con los extremos tapados, ya sea mediante cartones o mediante chapas que se deberán conservar hasta el momento del izado para montaje, también deberán tener los extremos tapados todas las tuberías que se realicen en obra y deban ser almacenadas en espera de su montaje.

7.1.2. Tuberías en longitudes comerciales.

Los tramos de las tuberías recepcionadas en obra en longitudes comerciales, con objeto de su posterior prefabricación deberán llegar, debidamente marcados con los colores y marcas identificativas de material, tipo y clase según prescripciones ASTM o DIN según:

- Nombre o marca del fabricante.
- Calidad o denominación del acero.
- Símbolo del tratamiento térmico.
- Dimensiones.
- Sello del inspector, si corresponde.

Se deberán entregar los certificados de fabricación de cada lote al Director de Obra, antes de la descarga.

Los tubos se almacenarán de forma que se impida el contacto con el suelo y, además, de forma independiente para cada una de las calidades. El lugar de almacenamiento será asignado por el Director de Obra.

7.2. Taller de prefabricación en obra.

Para la prefabricación de tuberías en obra se adecuará un taller, necesariamente cubierto, exento de corrientes de aire perniciosas para la soldadura y suficientemente ventilado para evitar atmósferas insalubres para el personal.

El taller deberá estar dotado de los elementos mínimos e indispensables para llevar a cabo los trabajos, para ello, además de los útiles propios de soldadura, corte, elementos de medida, etc, deberán instalarse estufas para almacenar los electrodos y demás material que requiera temperatura y humedad controlada.

En el interior del taller no podrán instalarse botellas de gas como oxígeno, acetileno o argón, reservándose un espacio en el exterior para tal fin.

7.3. Personal.

El personal destinado a realizar las uniones soldadas en tuberías deberá poseer, indispensablemente, el "Certificado de Cualificación de Soldador en uniones circulares" según UNE EN ISO 9606 y para cada uno de los materiales y/o procedimientos de soldadura utilizados en la obra.

Será admisible la utilización de soldadores distintos a los anteriores para realizar la suportación y estructuras de tuberías, siempre que posean la "Calificación para el soldeo de estructuras de acero" según UNE EN ISO 9606.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

De no poseer homologación específica para los materiales base y de aportación, se deberá realizar la misma, en la propia obra y anteriormente a la realización de cualquier soldadura.

Los certificados de homologación de soldadores y de procedimientos de soldadura serán entregados a la Dirección de Obra, como mínimo una semana antes de iniciar cualquier trabajo de soldadura.

7.4. Fabricación de tuberías en obra.**7.4.1. Replanteo de tuberías para soldadura.**

- Para las tuberías de DN-65 (2 ½”) de diámetro o superiores, el Vendedor dispondrá de isométricos y planos suficientes para su construcción íntegra en taller y en tramos que posteriormente sean de fácil montaje en obra.
- Para las tuberías inferiores a DN-65 (2 ½”), el Vendedor las ejecutará a partir del P&I y de las circunstancias propias de la obra. Se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:
- Todos los codos, T, válvulas, tubos, etc. deberán colocarse de forma que puedan desmontarse sin necesidad de hacer obras o desmontar otras tuberías.
- En todos los puntos deberán poderse apretar y soltar los tornillos de bridas, juntas, etc, con facilidad.
- En eventuales cruces de tuberías a igual altura no se autorizarán codos hacia abajo, salvo permiso escrito de la Dirección de Obra.
- El adjudicatario tendrá entera responsabilidad respecto de las consecuencias directas o indirectas de la presencia de cuerpos extraños de origen mineral u orgánico eventualmente abandonados en la canalización. Cuando el personal deje la obra, las extremidades libres de la conducción habrán de ser cerradas con tapones de plástico herméticos en sus extremidades.
- Todos los cortes por soplete serán ejecutados mediante dispositivo de guía, se terminarán con muela o lima en todos los casos, para evitar irregularidades incompatibles con la ejecución de la pasada de fondo.
- No se admitirá el calentamiento de la tubería para remediar defectos de alineación en obra.
- El tubo será alineado de forma que su eje se confunda con el del precedente y las extremidades a soldar serán mantenidas en su sitio durante el punteo con ayuda de dispositivos apropiados. Estos dispositivos se introducirán preferentemente en el tubo y deberá impedir la ovalización por expansión. No se permitirá ninguna desviación de los bordes superior a 1,2 mm.

7.4.2. Preparación de extremos para soldar.

Los bordes de los tubos se biselarán de acuerdo con la norma DIN 17172/78 de forma que:

- Ángulo 30 (+ 5, - 0)° sexagesimales
- Talón 1,6 mm ± 0,8 mm
- Separación..... 2 ± 0,5 mm

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

En lo posible se evitará el uso de aditamentos temporales soldados provisionalmente durante la fabricación. En caso de utilizarse después de completar la fabricación, los aditamentos serán eliminados a nivel del material base y sin rebajar este.

Todas las zonas donde se hayan eliminado aditamentos provisionales serán examinadas después de restaurar la superficie por el mismo método que para el examen de soldaduras permanentes.

7.4.3. Soldadura.

La soldadura se realizará a tope.

Para el cordón de raíz se utilizará soldadura TIG en todos los casos y el material de aportación será adecuado al material base y del mismo tipo y marca que el utilizado para la homologación del procedimiento de soldadura.

Si es preciso, se exigirá la limpieza interior del tubo metálico pasando una escobilla. Las extremidades calibradas serán verificadas con la ayuda de un tapón calibrado.

El borde de los tubos estará libre de cualquier traza de cuerpos de origen mineral, orgánico u oxidación.

Las tuberías preparadas para soldar serán ejecutadas preferentemente en el día. Si, por cualquier causa, debieran soldarse en días sucesivos, deberán protegerse mediante un encintado con tiras adhesivas.

La fusión del metal de base afectará a todo el espesor de la pared.

No se tolerará ninguna gota de soldadura en el interior de las tuberías.

La penetración de la soldadura será regular, al contrario de las juntas será de débil volumen y su espesor será tal que la suma de su valor y el de la desnivelación eventual de los bordes no podrá exceder de 1,6 mm sobre la superficie interior del tubo.

El cordón de metal depositado no tendrá huecos o surcos laterales

El sobreespesor de soldaduras no excederá los siguientes valores:

- Espesor del tubo ≤ 8 mm.....2,5 mm
- Espesor del tubo entre 8 y 14 mm3 mm
- Espesor del tubo > 14 mm.....4 mm

7.4.4. Curvado.

El curvado de tubería se hará de acuerdo con el Código AD-Merkblader o ASME.

No obstante, queda restringida la fabricación de tubos curvados en obra a la autorización expresa del Director de Obra y siempre para tuberías menores de DN-50 (2").

Para el curvado se utilizarán herramientas hidráulicas o mecánicas y la temperatura ambiente no será inferior a 16 °C.

El radio de curvatura será como mínimo de cinco veces el diámetro nominal de la tubería.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

No se permitirán soldaduras en las zonas de curvatura.

Todas las tuberías curvadas quedarán lisas, libres de grietas y defectos superficiales, sin discontinuidades y tendrán un arco circular. La ovalización permisible, definida como la diferencia entre los diámetros mayor o menor, no será mayor que el 5 % del diámetro nominal.

7.5. Uniones.

Las uniones podrán realizarse por soldadura, embridadas o roscadas.

Las uniones de tuberías de diámetro superior a DN25 (1") se realizarán normalmente embridadas, entendiéndose que la unión embridada permitida es la de conexionado de la tubería con un accesorio (válvula, medidor de caudal, junta de expansión, etc), siendo las restantes uniones soldadas.

7.5.1. Embridadas.

Las uniones embridadas se realizarán con bridas, según normas DIN, cuyas características de presión y temperatura se corresponderán como mínimo con las de diseño.

Las bridas serán, sin excepción, con cuello, para soldar a tope y cumplirán las normas DIN-2633, 2634, 2635 y 2637 según presión de diseño de la línea.

Entre los trabajos que el Vendedor viene obligado a realizar está el montaje de las válvulas de control o placas de orificios suministrados por otros, así como las juntas y medios de sujeción.

Para las juntas entre bridas se utilizarán juntas espirometálicas o de Klingerit, según se detalla a continuación:

Presión de diseño < 16 bar abs. Temperatura de diseño < 200 °C	Klingerit 200
Presiones y temperaturas superiores	Spirometálicas

Las juntas cumplirán con las dimensiones especificadas en la norma DIN 2690 (para las Klingerit) y con la norma DIN 2699 (para las spirometálicas).

Los tornillos de unión serán de alta resistencia y cumplirán con las especificaciones de la norma DIN 2507 (tornillos y tuercas para uniones embridadas).

El diámetro y longitud de los tornillos se seleccionarán de acuerdo a la norma DIN 931 y las tuercas según la norma DIN 934.

7.5.2. Roscadas.

Las uniones roscadas sólo podrán utilizarse para agua, y con el acuerdo previo y expreso del Director de Obra siempre y cuando no se supere uno de los dos límites siguientes:

- Temperatura ≤ 60 °C
- Presión ≤ 7 bar abs.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

Se instalarán las piezas de unión de tres piezas necesarias para que pueda ser fácilmente desmontable cualquier tramo de tubería.

Para obtener una buena estanqueidad entre uniones deberá utilizarse cinta de teflón.

7.6. Soportes de tuberías.

En este apartado se establecen las condiciones técnicas requeridas para el suministro y montaje de los soportes necesarios para las tuberías objeto de la especificación.

7.6.1. Fabricación.

Los soportes de tuberías llegarán a obra preferentemente terminados y pintados con las capas de imprimación que le corresponda y sólo a falta de ser atornillados o soldados según el caso. (Ver apartado de sujeción en especificación genérica ESP-019).

Para los soportes realizados en obra se aplicarán las mismas normas que para las estructuras metálicas.

7.6.2. Montaje.

Para el montaje de soportes de tuberías en obra podrán utilizarse los métodos siguientes:

- Soportes soldados a la estructura.
- Soportes atornillados a la estructura.
- Soportes atornillados a muros, paredes o estructuras de hormigón.

Las tolerancias aplicables de nivelación, alineación, dimensiones, etc., serán las mismas que considera la norma UNE-EN 1090-2 o los planos y detalles de Ingeniería (ver especificación genérica ESP-19).

En cuanto a homologación de soldadores, materiales de aportación, tornillos y productos laminados, se aplicará lo dicho para estructuras metálicas.

7.7. Reparación de defectos en tuberías y soldaduras.

7.7.1. En tuberías.

No se permitirán más defectos en la recepción de tuberías que los que permita el Código ASME B31.1 en su caso para el material recepcionado.

Se considerarán reparaciones importantes en las tuberías las de una profundidad mayor de 1,6 mm o que, una vez descarnados los defectos, den un espesor de pared menor que el requerido por la norma o Código.

Las reparaciones importantes deberán ser notificadas a la Dirección de Obra y no se realizará ningún trabajo hasta que se haya aprobado por escrito el procedimiento de reparación.

7.7.2. En soldaduras.

Las reparaciones de defectos de soldadura estarán de acuerdo con el Código ASME B31.1 o con los procedimientos aprobados por la Dirección de Obra.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

En las reparaciones importantes, la Empresa de Inspección y Verificación de soldadura redactará un informe detallado que se entregará a la Dirección de Obra al finalizar la reparación o a requerimiento de la Dirección durante la fase de reparación. Este informe establecerá la naturaleza y situación del defecto, cómo ha sido reparado y el tratamiento térmico posterior. El informe incluirá copias de todos los resultados de los exámenes realizados.

Se considera como reparación importante toda intervención en una soldadura que afecte a más de 1,6 mm de profundidad, cualquiera que sea la longitud afectada.

7.8. Inspección y control.

En obra, la inspección, control y pruebas de las tuberías se seguirán de acuerdo a los criterios aquí especificados, reservándose la Dirección de Obra el derecho a tomar muestras y realizar los controles que estime oportunos, facilitándole el Vendedor los medios necesarios (humanos y materiales).

7.8.1. Documentos.

El Vendedor entregará los siguientes documentos a la Dirección de Obra:

- Planos de montaje o isométricos "As-built" de todas las tuberías incluidas en su suministro.
- Certificados de los materiales utilizados en el montaje de obra como:
 - Certificados de tuberías según el apartado 7.1.2.
 - Certificados de materiales de soldadura.
 - Certificados de tornillería.
 - Certificados de accesorios (bridas, válvulas, purgadores, manguitos, juntas).
- Homologación de procedimientos de soldadura según norma UNE EN ISO 15607.
- Homologación de soldadores según norma UNE EN ISO 9606.

El Vendedor tiene la obligación de llevar al día un cuaderno de soldadura en el que figurará, como mínimo, lo siguiente:

- El número de soldadura (no podrá designarse un mismo número a dos soldaduras distintas).
- El número de fabricación de los tubos.
- La marca de la soldadura en tubo.
- El número del soldador que ha realizado la soldadura.
- Características de los electrodos o materiales de aporte.
- La fecha de ejecución.
- La fecha de examen o inspección.
- El nombre del inspector.
- La fecha y los resultados de los ensayos gammagráficos, líquidos penetrantes u otros.
- Las longitudes exactas de los elementos tubulares derechos y acodados entre dos soldaduras.

Este cuaderno deberá mostrarse a la Dirección de Obra cada vez que ésta lo requiera.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA**7.8.2. Inspecciones y controles aplicables.****7.8.2.1. Inspección de soldaduras.**

El adjudicatario realizará a su cargo la inspección de las soldaduras de acuerdo con la presente especificación.

Las soldaduras se inspeccionarán visualmente al 100 %, incluidas las de soportación realizadas en obra.

Se inspeccionarán mediante ensayos radiográficos:

- Tuberías con presión de diseño
igual ó superior a 40 bar100 % de las uniones completas
- Tuberías con presión de diseño 16 ÷ 40 bar40 % de las uniones completas
- Resto de tuberías < 16 bar20 % de las uniones completas

El trabajo estará controlado por una empresa de inspección homologada cuyo cometido será señalar las uniones a comprobar, realizar las radiografías, analizarlas y presentar los informes al Comprador.

Las radiografías se admitirán en el nivel de calidad 2, color azul de la norma UNE-EN ISO 10675 vigente.

Si se obtienen un 10 % de radiografías defectuosas en una jornada de inspección (radiografiado) se doblará el nivel de inspección, si se repite este hecho se realizarán radiografías en un 100 % y se rechazará a los operarios implicados. Los costes adicionales serán a cargo del contratista.

- Los injertos o partes inaccesibles a la radiografía, se ensayarán mediante líquidos penetrantes o partículas magnéticas, incluidas las tuberías inferiores a DN-50 (2").
- Se comprobarán las tolerancias de diámetro exterior, espesores, peso y longitudes según pedido de compras, todo ello cumpliendo con la correspondiente norma DIN.
- Comprobará la coincidencia de la documentación enviada por el fabricante de los tubos comerciales, con las marcas existentes en ellos.

Todas las soldaduras defectuosas serán examinadas de nuevo radiográficamente después de su reparación.

7.8.2.2. Inspección de juntas atornilladas.

Se realizará una inspección visual de un mínimo del 25 % de las juntas, comprobando al mismo tiempo el par de apriete de los tornillos, la existencia de junta y el tipo.

7.8.3. Pruebas de estanqueidad y de presión.

Se efectuará una prueba de presión con agua a temperatura ambiente para cada uno de los tipos de tubería o circuitos a la presión de prueba, que será de 1,5 veces la presión de diseño (máxima presión de trabajo a la temperatura de diseño) de la tubería independientemente de la aplicación, durante un tiempo mínimo de 30 minutos. Para presiones de trabajo inferiores a 1 bar. (Ver norma UNE-EN1333).

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

Para realizar las pruebas de presión o el lavado de tuberías, el Vendedor deberá desmontar y luego montar cualquier instrumento susceptible de recibir daños o deterioros y taponar provisionalmente los embranques, uniones (instrumentos, válvulas, etc) o extremidades de tuberías con bridas ciegas provisionales.

7.8.4. Procedimientos de control.**7.8.4.1. Inspección radiográfica.**

El examen radiográfico se realizará de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 10675 "Prácticas recomendadas para el examen radiográfico de las uniones circulares soldadas a tope, por fusión, sobre tubos de acero con pared de espesor inferior a 50 mm".

Los calificadores de soldaduras, deberán poseer el título de Inspectores para la Calificación de Soldaduras por métodos no destructivos, según código ASME.

El criterio de aceptación será el de aceptar solamente soldaduras en las tuberías perfectas o buenas (negro o azul) y serán inaceptables los siguientes defectos (según normas UNE-EN ISO 6520-1:2009 y UNE-EN ISO 10675-1):

- Toda grieta falta de fusión o de penetración, cualquiera que sea su longitud.
- Toda indicación lineal cuya longitud sea mayor de 6 mm para espesores de tubos hasta 19 mm y mayor de 1/3 del espesor para espesores de tubos desde 19 hasta 57 mm.
- Todo grupo de indicaciones en línea cuya suma de longitudes sea mayor de un espesor en una longitud de 12 veces el espesor del tubo y la distancia entre dos indicaciones contiguas sea menor que 6 veces la longitud de la indicación más larga del grupo.
- Toda porosidad por encima de la aceptada en el Apéndice IV de la sección VIII del código ASME.

7.8.4.2. Inspección con líquidos penetrantes.

Las inspecciones con líquidos penetrantes se efectuarán de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 3452-1:2013 y, siguiendo las recomendaciones del fabricante de los líquidos penetrantes empleados en la inspección, serán inaceptables los siguientes defectos:

- Todas las grietas, cualquiera que sea su longitud.
- Toda indicación lineal cuya longitud sea mayor de 1,5 mm.
- Indicaciones redondas de tamaño superior a 5 mm.
- Cuatro o más indicaciones redondas en líneas separadas entre sí con menos de 1,5 mm de borde a borde.

7.8.4.3. Inspección visual.

Los criterios de aceptación serán los siguientes:

- Se considerarán defectuosos y deberán ser reparados mediante esmerilado los cordones de soldadura a tope que presenten sobreespesores superiores a:
 - . Espesor tubo < 25 mm Máximo sobreespesor 2,4 mm

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

- Así mismo, deberán ser reparados los cordones de soldaduras a tope que presenten mordeduras de profundidad superior a 0,8 mm.

7.8.4.4. Criterios de aplicación del control.

En caso de duda sobre la bondad de una soldadura por un método de inspección, la Dirección de Obra podrá solicitar una inspección de rango superior.

7.8.4.5. Control dimensional.

El Vendedor realizará comprobaciones dimensionales de las medidas principales, dimensiones de los cordones de soldadura, paralelismos, taladros, verticalidad, planitud, flechas, etc., comprobando que estén dentro de las tolerancias.

El Vendedor emitirá informes con los resultados de estas comprobaciones a la Dirección de Obra.

7.9. Limpieza de tuberías.

El Vendedor deberá efectuar la limpieza de las tuberías de su suministro de acuerdo a procedimientos aprobados por la Dirección de Obra, debiendo desmontar y montar a su cargo los instrumentos o aparatos susceptibles de recibir daños o deterioros en tales operaciones, así como proveerse de todos los medios materiales y humanos para su realización.

La limpieza de tuberías deberá realizarse, primeramente, mediante un lavado químico de todas las tuberías de su suministro. Con posterioridad a la disposición de vapor en planta, se efectuará el soplado con vapor para aquellas tuberías que el fluido circulante sea vapor.

El contratista aportará los medios materiales y humanos necesarios para el soplado con vapor de las tuberías, a fin de eliminar los óxidos, cascarillas de soldadura y suciedades existentes en el circuito, procediendo a los desmontajes y montajes provisionales necesarios, tomando precauciones para evitar accidentes y ensuciar la instalación con óxido. Para este trabajo se preparará un plan de actuaciones que deberá aprobar por la Dirección de Obra.

El soplado de las tuberías de entrada de vapor a turbina se realizará por el método de contaje de impactos sobre chapa de cobre recocido de 5 mm de espesor con acabado pulido al espejo y siguiendo las instrucciones detalladas por el fabricante de la turbina. El adjudicatario preparará las chapas necesarias y aportará el personal para realizar los cambios correspondientes.

El Vendedor deberá suministrar, montar y desmontar a su cargo los accesorios y líneas provisionales de descarga de vapor, incluyendo válvula motorizada, bypass, bridas, placas testigo y silenciador a la salida. El diámetro de la tubería y accesorios será el mismo o mayor que la tubería de mayor diámetro a limpiar o soplar.

El Vendedor está obligado a realizar por su cuenta los cálculos de soportación, dilataciones y resistencia de las instalaciones provisionales para el soplado, con el fin de asegurar a la Dirección de Obra la seguridad de las instalaciones.

Los medios humanos y materiales para realizar la operación de lavado químico y soplado de tuberías serán por cuenta del Vendedor y aprobados sus procedimientos por la Dirección de Obra.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

8. INSTRUMENTOS.

8.1. Transporte.

Para el transporte de los instrumentos a obra deberán embalsarse de tal manera que no sufran deterioros durante la carga, el transporte y la descarga.

Para ello se utilizará preferentemente embalaje individual (de cada elemento) o embalaje por tipo de instrumento.

Se señalizarán adecuadamente los embalajes por su parte externa con carteles que indiquen claramente la fragilidad de lo que contienen.

8.2. Marcado e identificación.

Los instrumentos llegarán a obra debidamente marcados con el número que les corresponda en los diagramas o planos mediante números y letras estampadas en la propia chapa identificativa del instrumento.

8.3. Almacenamiento en obra.

Los instrumentos se almacenarán en obra con las debidas precauciones y necesariamente en lugar cubierto y cerrado hasta el montaje en obra.

8.4. Montaje.

8.4.1. Normas generales de montaje.

El Vendedor deberá suministrar, además de los accesorios mecánicos, neumáticos o eléctricos/electrónicos, el material auxiliar como cinta de teflón, electrodos, juntas, grasas, etc., y el télex rail necesario para el guiado de los tubos y cables desde los elementos primarios hasta el transmisor o convertidor.

En general y si no se indica lo contrario, las líneas de toma de proceso serán de acero inoxidable y las conexiones se harán con rosca NPT y preferentemente de 1/2", con casquillo cónico de presión.

Las tomas de proceso en tuberías se mantendrán después del montaje con la primera válvula cerrada (válvula a proceso), hasta que se realice la limpieza de tuberías y la prueba de presión.

Los instrumentos y líneas de conexión no se soportarán a estructuras, equipos, etc, que estén sometidos a vibraciones. Tampoco se soportarán a tuberías que irradian calor o que estén sometidas a dilataciones. Siempre que sea posible se evitará el soportarlas a tuberías, excepto cuando las exigencias del proceso lo requieran.

Los instrumentos se colocarán en lugares que queden convenientemente protegidos de polvo, agua y/o golpes.

Todos los montajes de instrumentos para fluidos a alta temperatura deberán efectuarse de forma que permitan dilatar libremente, evitándose en todo momento la acumulación de esfuerzos sobre los mismos.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

El Vendedor suministrará los soportes necesarios para que el montaje tenga la solidez suficiente.

En casos de varios instrumentos de la misma naturaleza con su ubicación próxima, se efectuará un soporte múltiple en lugar accesible y a una altura media de 1,5 m sobre la plataforma.

Al objeto de eliminar materias extrañas, se limpiarán cuidadosamente todas las líneas, tanto de señal como de proceso, antes y después del conexionado, utilizando para ello la línea de purga.

Las líneas de conexión primaria en los instrumentos de presión y caudal tendrán una pendiente mínima del 5 %.

En los instrumentos que lleven líquido de sellado o potes de condensado, se tendrá en cuenta la presión de las columnas líquidas, nivelándose cuidadosamente las tomas al proceso.

En las tomas de aire se utilizará cinta de teflón para dar estanqueidad a las uniones roscadas, si es posible se utilizarán anillos cónicos en las mismas.

Una vez instalado el instrumento, se colocará un cartel con marcas indelebles para su identificación, con el número que corresponda en diagramas y planos, sus medidas son normalizadas para identificación de equipos en toda la planta (100 x 40 mm.) y de material plástico, con fondo negro y letras o números identificativos en color blanco.

8.4.2. Materiales.**8.4.2.1. Tubos, potes de condensación y sellado y accesorios de interconexión.**

- Los tubos de interconexión entre instrumentos y proceso, potes de condensación y sellado, sifones o liras, así como todos los accesorios para la interconexión, serán de acero inoxidable estirado sin soldadura, mínimo 304L según ASTM. ó A.312, 316 L para casos de corrosiones importantes.
- Los potes de condensación y sellado serán de 3", SCH 80, de capacidad aproximada 920 cm³.
- Los tubos y accesorios de interconexión con el aire comprimido serán tubos de acero inoxidable de la misma calidad que la tubería principal del suministro de aire.

8.4.2.2. Valvulería.

La valvulería auxiliar de los circuitos de instrumentación será NPT y según los tubos a la que esté conectado el instrumento según su PN o superior y de acero inoxidable según apartado 8.4.2.1.

Tipos de valvulería:

- Válvula de una vía para aislamiento del elemento primario del proceso.
- Válvula de una vía para drenaje, de aguja móvil en circuitos de medida de alta presión y de bola en circuitos de medida de aire y gases

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

- Manifold de 1 vía, 2 válvulas, para transmisores de presión, manómetros y presostatos.
- Manifold de 2 vías, 3 válvulas, para transmisores o manómetros de presión diferencial.

8.4.2.3. Soportes y herrajes.

Los instrumentos serán, en general, fijados en soportes ejecutados según especificaciones con perfiles de acero inoxidable.

La soportación deberá poseer recubrimiento adecuado a las condiciones del ambiente que le rodea.

Los soportes serán fijados mediante tornillos a la estructura metálica evitando la soldadura en obra o mediante tacos y tornillos a la obra civil. Todos los tornillos serán de inoxidable.

Todos los trabajos de fijación de los soportes serán a cargo del Vendedor.

8.4.3. *Calibraciones y verificaciones de instrumentos.*

Los instrumentos llegarán a obra calibrados y ajustados a las condiciones de trabajo asignadas para cada instrumento.

Antes de la instalación en campo de cada instrumento deberá verificarse en el taller de obra el correcto ajuste del instrumento de acuerdo con las condiciones de trabajo.

Después de su instalación, deberá verificarse de nuevo el correcto ajuste de los instrumentos con comprobadores portátiles.

Además, una vez instalados, se verificará la calidad de las conexiones a proceso, de aire (si las hay), eléctricas y de puesta a tierra.

Para tramos de tuberías conectadas a proceso, deberá efectuarse la prueba hidráulica a las mismas condiciones que la tubería, no permitiéndose caída de presión alguna en 10 min.

8.5. Instalaciones para suministro de aire comprimido.

El Vendedor realizará los siguientes trabajos:

- Suministrará e instalará los subcolectores de distribución de aire a partir de los límites de suministro marcado en planos.
- Suministrará e instalará las líneas de alimentación individuales desde la válvula del colector hasta el punto de alimentación del instrumento, siendo el diámetro el adecuado para el caudal máximo solicitado por el instrumento.
- Suministrará e instalará el filtro y regulador de la presión del aire, si éste no viene instalado de origen junto con el instrumento.

8.6. Instalación de cajas de interconexionado y reagrupamiento.

El Vendedor instalará las cajas de interconexión que se requieran en lugares fácilmente

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

accesibles y de acuerdo con los planos. Se cuidará especialmente de seleccionar los regleteros de bornas s/diámetros de cables, intentando unificarlos para las distintas necesidades (digitales, analógicos, 24 V, etc.) y la conexión de las pantallas del cable, tanto de entrada como de salida.

8.7. Instalación de instrumentos de temperatura.

El Vendedor realizará los siguientes trabajos:

- Suministrará e instalará las vainas termométricas en las líneas de proceso o en los recipientes.
- Instalará los termómetros de esfera, termopares, termorresistencias y bulbos acoplados a las vainas termométricas.
- Instalará el transmisor con el soporte adecuado y realizará las conexiones eléctricas y de señales al transmisor.

8.8. Instalación de transmisores de caudal, presión y presión diferencial.

El Vendedor realizará los siguientes trabajos:

- Instalará los transmisores sobre sus soportes.
- Realizará las conexiones neumáticas o eléctricas y de señales al transmisor e instalará las tuberías necesarias desde el instrumento a la toma de proceso.
- Cooperará en la instalación de la placa de orificio entre las bridas una vez realizado el soplado o limpieza de tuberías, según sea el caso (La instalación entre bridas de la tubería, es a cargo del suministrador de tuberías).

8.9. Instalación de instrumentos de nivel.

El Vendedor realizará los siguientes trabajos:

- Instalará el instrumento sobre el soporte o equipo correspondiente.
- Incluirá el montaje de tornillería, juntas y las válvulas de bloqueo.
- Efectuará las conexiones neumáticas o eléctricas y de señales requeridas entre sus elementos.

8.10. Instalación de presostatos.

El Vendedor realizará los siguientes trabajos:

- Instalará los presostatos en soportes fuera de los recipientes o tuberías donde existe la toma y efectuará las conexiones eléctricas y de señales requeridas.

8.11. Instalación de manómetros locales.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

El Vendedor realizará los siguientes trabajos:

- Instalará los manómetros autosoportados sobre la toma, excepto cuando los esquemas de montaje indiquen otro tipo de instalación.
- En los casos en que haya varios juntos en un mismo lugar se centralizarán en un soporte múltiple.

8.12. Instalaciones de válvulas de control.

El Vendedor realizará los siguientes trabajos:

- Instalará todas las líneas de suministro de aire.
- Incluirá la instalación y conexión de líneas hasta el convertidor o transmisor, según el caso.
- Tendrá en cuenta la posible desconexión y nueva conexión de las tuberías de señal y alimentación en el caso de que la válvula sea retirada de la tubería para la prueba hidráulica o limpieza de la misma.

8.13. Instalación de válvulas solenoide.

El Vendedor realizará los siguientes trabajos:

- Montará sobre sus soportes las válvulas y las conectará a los sistemas correspondientes.
- Dejará dispuesta la caja de conexión para la alimentación eléctrica.

8.14. Identificación de instrumentos en obra.

El Vendedor realizará los siguientes trabajos:

- Suministrará una placa de identificación para todos los instrumentos montados en obra, la cual irá colocada en una posición fácilmente visible, de material resistente a la corrosión, sujeción y números indelebles. Esta placa se considera aparte de la propia de características del instrumento pero coincide con el mismo tag del instrumento y se utiliza para visualizar rápidamente por parte del personal de operación, el instrumento del que se trata.
- La placa será de material plástico, y sus medidas de 100 x 40 mm, fondo negro y letras o números identificativos en color blanco.

8.15. Instalación de instrumentos locales diversos.

El Vendedor realizará la instalación de cualquier instrumento local no indicado explícitamente en los apartados anteriores, efectuará las conexiones al proceso, suministrará e instalará los soportes necesarios.

8.16. Inspección y control.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

El Vendedor realizará los siguientes trabajos de calibrado y control, debiendo rellenar las hojas de instrumentos de su suministro, entregándose copia a la Dirección de Obra junto con la hoja de datos del instrumento.

8.16.1. General.

- El Vendedor será responsable del calibrado y prueba funcional de todos los instrumentos, en el límite de su suministro.
- El Vendedor debe aportar todos los aparatos de prueba y calibrado necesarios para ajustar los instrumentos con la precisión adecuada. El equipo de calibración debe mantenerse siempre en perfecto estado de trabajo y con sus certificaciones en vigencia.
- El aire para el calibrado de los instrumentos neumáticos debe ser limpio y seco. Si en el periodo de calibrado no se dispone de aire de instrumentos "in situ", el Vendedor debe suministrar sus propias botellas de aire seco o de nitrógeno.
- No se darán por finalizados los trabajos de calibrado y pruebas hasta que la Dirección de Obra reciba las correspondientes hojas de recalibración en obra, de acuerdo con la hoja de datos de cada instrumento.

8.16.2. Procedimientos de calibrado.

- El rango o margen de los instrumentos indicadores y registradores se comprobará en cuatro puntos: cero, 10 %, 50 % y 100 %. Los transmisores y receptores deben calibrarse independientemente.

8.16.3. Instrumentos de caudal.

- Antes de instalar las placas de orificio o venturis debe comprobarse el acabado y dimensiones de las mismas y las características grabadas en el lado de alta, así mismo, debe verificarse que las líneas estén limpias.
- Los transmisores de presión diferencial deben calibrarse, antes de su montaje, con una columna manométrica de agua o mercurio, a cero, 10 %, 50 % y 100 %. Para comprobar la señal transmitida debe utilizarse un indicador de precisión.
- Antes de la instalación de los rotámetros se comprobará que las sujeciones para transporte se han retirado y que el flotador está bien montado y se mueve libremente. Se comprobará que los caudales máximos puntuales no superan el 80% del rango del rotámetro.
- Los rotámetros de flotador oculto se calibrarán posicionando manualmente el mismo y ajustando el indicador o salida del transmisor a cero, 10 %, 50 % y 100 %.
- En las turbinas y medidores de desplazamiento positivo se comprobará el funcionamiento mecánico antes de su instalación.

8.16.4. Instrumentos de nivel.

- Los instrumentos de nivel de tipo flotador se calibrarán llenando la cámara con agua limpia y midiendo el nivel con un tubo de plástico transparente conectado en el drenaje

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

inferior. Se comprobarán a cero, 10 %, 50 % y 100 % del nivel. Después del calibrado se ajustará la densidad a la de servicio.

- Los instrumentos de flotador interno se desmontarán del depósito y se calibrarán en el taller del mismo modo que los del párrafo anterior.
- Los contactos de alarma de nivostatos tipo flotador se comprobarán llenando la cámara con agua y observando las acciones del flotador e interruptor.
- En los niveles de vidrio se comprobará el perfecto estado de los cristales, válvulas e iluminadores.

8.16.5. Instrumentos de presión.

- Los convertidores y transmisores de presión y presión diferencial se calibrarán a cero, 10 %, 50 % y 100 % del rango. Para ello se utilizará una balanza manométrica de precisión
- Los transmisores de presión con diafragma de sellado se comprobarán y recalibrarán con el diafragma calentado a la temperatura de proceso, cuando ésta sea superior a 100 °C, se utilizará un baño de temperatura controlada.
- Los presostatos se comprobarán en el taller con un indicador de precisión, ajustándose el punto de consigna, la acción y el diferencial.
- Los controladores locales de presión se calibrarán con un indicador de precisión, utilizando aire seco o nitrógeno.
- Los manómetros que se reciban con el cero desplazado se ajustarán antes de montarlos.
- Los indicadores receptores de presión se calibrarán en el taller a cero, 10 %, 50 % y 100 % del rango, utilizando un indicador de precisión.

8.16.6. Instrumentos de temperatura.

- Los termostatos e instrumentos de temperatura con bulbo y capilar se calibrarán en el taller del Vendedor utilizando un baño de temperatura controlada.
- Los transmisores y controladores se comprobarán a cero, 10 %, 50 % y 100 % del rango. En los termostatos se ajustará el punto de consigna y se comprobará la acción y el diferencial.
- En los termopares se comprobará el tipo, polaridad, aislamiento y estado de la soldadura caliente. Una vez montados se comprobará que el termopar llega al fondo de la vaina.
- Los instrumentos potenciométricos se calibrarán una vez montados con un potenciómetro portátil de precisión, comprobando el cero, margen y otros tres puntos como mínimo.
- Se comprobará el conexionado y funcionamiento de los indicadores y registradores múltiples de temperatura abriendo los termo-elementos y viendo que la indicación va al final de escala.
- Los instrumentos de temperatura por termorresistencia se calibrarán con caja de precisión, según las instrucciones del fabricante.
- Los termómetros bimetálicos no se calibrarán, pero se ajustará la aguja a la

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

temperatura ambiente.

8.16.7. Válvulas automáticas.

- Se comprobará que todas las válvulas de control estén de acuerdo con las hojas de datos de la misma.
- Se comprobará la impedancia del convertidor/posicionador que esté de acuerdo con la de las tarjetas del sistema central de control.
- Todas las válvulas de control actuadas por diafragma o pistón y accionadas neumáticamente tendrán a la entrada un filtro, un reductor de presión y un manómetro de precisión, se comprobará que la acción, carrera, asiento mecánico y rango del muelle están de acuerdo con la placa de características.
- Los posicionadores se calibrarán de acuerdo con la placa de características y las hojas de datos.
- Los accesorios (mando manual, booster, solenoides, etc.), se comprobarán funcionalmente.
- Se accionarán las válvulas manualmente, comprobando que se mueve libremente el cierre dentro de la tubería, asegurándose de que el indicador de carrera marque la posición correspondiente.

8.16.8. Controladores locales.

- Los receptores-controladores locales se calibrarán en el taller del Vendedor comprobando el cero, 10 %, 50 % y 100 % del rango. Los ajustes se harán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Los controladores locales conectados al proceso se calibrarán en campo con equipos portátiles, haciendo los ajustes necesarios de acuerdo con las instrucciones del fabricante, asegurándose por parte del Vendedor y antes de dar por finalizados los trabajos que el programa no podrá borrarse ante cualquier fallo fortuito (falta de tensión de alimentación, vibraciones, radiofrecuencias, etc.), por lo que deberá grabarse en una e-prom.

8.16.9. Conexiones de instrumentos.

- Todos los tubos de señal neumática se comprobarán de acuerdo con el Standard ISA RP 7.1 "Pneumatic Control Circuit Pressure Test".
- La prueba de presión y el soplado de todos los tubos neumáticos deben completarse antes de la prueba de los instrumentos. En la posición de cierre de las estaciones de mando manual-automático, la presión de mando de la válvula no debe tener una caída superior a 0,035 Kg/cm² en 15 minutos.
- A todas las tuberías de alimentación de aire de instrumentos se las someterá a una prueba de estanqueidad con aire seco y a una presión de 1,5 veces la presión de operación.
- Así mismo, se efectuará una prueba de estanqueidad con agua a 1,5 veces la presión de operación en todas las tuberías de conexión al proceso, debiendo aislar o retirar previamente los instrumentos frágiles que pudieran verse afectados por la misma.
- Se comprobarán la continuidad, los cables de alimentación y de señal y sus pantallas, así como la ausencia de cortocircuitos en todos los cables.

9. MÁQUINAS DE ENERGÍA CINÉTICA.

En este apartado, nos referimos especialmente a las consideraciones a tener en cuenta para efectuar el anclaje, nivelación y acoplamiento de las maquinas tales como: ventiladores, bombas, centrales hidráulicas, torres de refrigeración y demás elementos en que deben tomarse precauciones especiales, con tal de asegurar una larga vida del equipo así como una disminución de vibraciones o ruidos.

Los requisitos aquí expuestos se consideran mínimos, por lo que no deben interferir con los del fabricante del equipo que puede tener unas consideraciones más exigentes que las aquí expuestas.

9.1. Bancadas.

- Las bancadas de equipos, podrán ser ancladas a la obra civil, mediante pernos embebidos en la cimentación con mortero sin retracción o mediante silenblocs en los casos en que dichos equipos se monten sobre forjados o sobre pavimentos y en los que no se haya preparado una cimentación o bancada exprocesa.
- En todos los casos, las bancadas deberán sobresalir por encima del suelo del pavimento, un mínimo de 100 mm, para los casos de apoyos con silenblocs y 200 mm. para los casos en que se disponga de cimentación o bancada.
- En todos los casos los anclajes, deberán calcularse para asegurar un funcionamiento correcto y silencioso y sin transmitir esfuerzos o vibraciones a los conductos, tuberías u otros equipos.
- Las tolerancias de nivelación de la bancada serán iguales o menores al 1 % entre extremos de la misma y en ambos sentidos, para lo cual se utilizará una regla de 1 m de longitud y un nivel de burbuja de precisión, en cuanto a la variación máxima permitida en bridas de bombas, será el 1/1000 y en bridas de ventiladores el 1/500 entre extremos del diámetro (vertical y horizontalmente).
- Los calzos utilizados para la nivelación de la bancada serán de acero y se dispondrán tantos apoyos como anclajes tenga la bancada. Los tornillos de anclaje, no sobresaldrán de la tuerca más de dos vueltas en el momento de extender el mortero.
- Una vez nivelada la bancada, se extenderá el mortero sin retracción hasta cubrir los agujeros de los anclajes y este cubrirá como mínimo 1 cm. de la parte inferior de la bancada con tal de asegurar un perfecto asiento de la misma. El mortero será del tipo autonivelante, sin retracción y de alta resistencia (mínimo 700 Kg/cm² a 28 días).
- Una vez el mortero haya fraguado, se reapretarán las tuercas de los anclajes, procediendo al resto de operaciones.
- No se permite la sujeción de bridas, hasta tanto el mortero no haya endurecido (mínimo 2 días) ó 50% de la resistencia a 28 días.

9.2. Alineación motor-maquina.

En general, antes de alinear el acoplamiento, se comprobará que el sentido de giro del motor, coincide con el del equipo, para lo cual deberá estar desacoplado el accionamiento.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

En los casos requeridos, se efectuará el alineamiento de acuerdo a las instrucciones del fabricante del equipo o del acoplamiento.

Los acoplamientos deberán poseer una exactitud de medidas suficiente y de acuerdo a la precisión de la alineación requerida por el fabricante.

9.2.1. Alineaciones de acoplamientos para velocidades < 1500 r.p.m. (máquinas frías $T < 130^{\circ}$).

En estos casos el alineamiento será realizado mediante regla y galgas, colocando el espesor requerido entre las dos mitades del acoplamiento. Esta comprobación se deberá realizar a intervalos de 90° del acoplamiento.

Igualmente se procederá cada 90° para comprobar la desviación entre las dos mitades del acoplamiento en el sentido de los ejes.

El máximo desalineamiento axial permitido será de 0,1 mm. en el diámetro (lados opuestos) y el radial de 0,2 mm. en diámetro.

9.2.2. Alineaciones de acoplamientos para velocidades > 1500 r.p.m. (máquinas frías $T < 130^{\circ}$).

Para estos casos, se requerirá un alineamiento preciso, efectuándose mediante un micrómetro, axial y otro radial.

El máximo desalineamiento axial admisible, será de 0,05 mm. en diámetro y de 0,05 mm. para el radial.

9.2.3. Alineaciones de acoplamientos en máquinas calientes.

Siempre que existan altas temperaturas de operación (temperaturas mayores a 130°C), el equipo deberá alinearse de acuerdo a las medidas en frío que prescriba el fabricante, debiéndose verificar de nuevo el alineamiento entre acoplamientos, una vez la máquina alcance la temperatura de operación.

Si el desalineamiento encontrado en la verificación en caliente, supera a los límites dados para acoplamientos a velocidades > 1500 r.p.m., se deberá determinar la causa y eliminarla.

9.3. Apriete de máquinas a la bancada.

9.3.1. De sujeción de bombas.

Las bombas, se suelen calentar en funcionamiento en continuo, lo que obliga a efectuar un apriete de los tornillos de sujeción de la bomba a la bancada de manera que permitan una dilatación sin tensiones. Para tal fin, los tornillos (que se habrán aflojado para la colocación final del acoplamiento), se apretarán mediante llave dinamométrica según la tabla siguiente:

Rosca Diámetro Nominal	Par M_A (Nm) Lado motor	Lado opuesto
M 16	60	40
M 20	120	80
M 24	220	140
M 27	350	220
M 30	480	320

9.3.2. De sujeción de ventiladores.

Los tornillos de sujeción de los ventiladores, se apretarán al par nominal, con anterioridad al alineamiento del acoplamiento ventilador-motor, haciendo mover el motor para dicha alineación.

9.4. Apriete y alienaciones de bridas de tuberías a máquinas o accesorios.

Las tuberías conectadas a máquinas y accesorios, deberán estar apoyadas y ancladas convenientemente, para garantizar que no se transmitan a la máquina o accesorio momentos o esfuerzos debidos al peso de la tubería o a dilataciones térmicas.

Las instrucciones que se dan a continuación, se entiende que se aplicarán en aquellos casos en que el fabricante o ingeniería no aporten dato alguno en los planos o documentos del proyecto.

9.4.1. Tuberías de agua o vapor.

Anteriormente a la conexión de tuberías de agua o vapor, deberá verificarse:

- El estado de limpieza interna de la tubería.
- La soportación de la tubería, estará ajustada para que no se transmitan esfuerzos a las bridas de la máquina o accesorios.
- Controlar el paralelismo o concentricidad entre bridas de la máquina o accesorio y las de la tubería de acuerdo con los siguientes criterios:

a) Tolerancias de paralelismo:

Tuberías de ϕ 100 ÷ ϕ 300..... $\leq$ 0,15 mm.

Tuberías de ϕ 300 ÷ ϕ 600..... $\leq$ 0,30 mm.

Tuberías de ϕ 600 ÷ ϕ 1000..... $\leq$ 0,50 mm.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

- b) Tolerancias de concentricidad: Para cualquier caso ≤ 1 mm.
- c) Distancia máxima entre bridas, antes del apriete y con junta de estanqueidad $0,5 \pm 0,2$ mm.
- La presentación de los pernos de fijación en los taladros de cada brida, deberán poderse efectuar libremente y sin ningún esfuerzo de torsión a la brida.
- El apriete de tornillos, se efectuará de forma gradual y en cruz, al efecto de disminuir los esfuerzos en las bridas, el apriete se efectuará con llave dinamométrica en varias veces (mínimo 2 y en la primera no se sobrepasará el 80 % del par nominal) hasta el par nominal de los tornillos empleados.
- Antes de efectuar el apriete, se instalarán un par de micrómetros, con tal de comprobar que no se produce ninguna deformación o movimiento en la máquina y en las proximidades de la brida.
- El movimiento máximo permitido en cualquiera de los dos sentidos (axial ó radial será de $\pm 0,025$ mm).

9.4.2. Tuberías de aire o gases.

Anteriormente a la conexión de tuberías de aire o gases, se verificará lo siguiente:

- El estado de limpieza interna de la tubería.
- La tubería de aspiración o impulsión, deberá estar sustentada de forma que no se transmitan esfuerzos a las bridas de la máquina o accesorios.
- Se controlará el paralelismo o concentricidad entre bridas de la máquina o accesorios y las de la tubería de conexión de acuerdo con los criterios siguientes:
 - a) Tolerancias de paralelismo:

Tuberías hasta $\phi 300$	$\leq 0,4$ mm.
Tuberías de $\phi 300 \div \phi 800$	$\leq 0,8$ mm.
Tuberías de $\phi 800 \div \phi 2000$	$\leq 1,5$ mm.
 - b) Tolerancias de concentricidad:

Hasta $\phi 300$	≤ 2 mm.
Para el resto de tuberías	≤ 4 mm.
 - c) Distancia máxima entre bridas, antes del apriete, con la junta de estanqueidad interpuesta $2 \pm 0,5$ mm.
- La presentación de los pernos de fijación en los taladros de cada brida, deberán poderse efectuar libremente y sin ningún esfuerzo de torsión a la brida.
- El apriete de tornillos, se efectuará de forma gradual y en cruz, al efecto de disminuir los esfuerzos en bridas y hasta el par nominal de los tornillos empleados.

9.5. Inspección y control.

La inspección, control y pruebas del montaje de equipos de energía cinética, se compone de los siguientes protocolos que serán entregados a la Dirección de Obra para cada fase en concreto:

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

- Protocolo de verificación de la obra civil del lugar donde va montado el equipo (antes del montaje).
- Protocolo de nivelación y alineación de la bancada del equipo. Este protocolo, se entregará a la Dirección de Obra antes de verter el mortero sin retracción en los anclajes por si la Dirección estima oportuno recomprobar.
- Protocolo de alineación, motor-máquina compuesto por:
 - . Reapretado de tornillos de bancada.
 - . Verificación del sentido de giro del motor.
 - . Alineación motor-máquina con tolerancias de montaje en acoplamiento.
 - . Par de apriete de los tornillos del equipo a la bancada.
 - . Diferencias de alineación de bridas de tuberías al equipo y tolerancias de paralelismo.
 - . Junta y par de apriete de los tornillos de bridas.

10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.**10.1. Homologación de materiales.**

Los materiales destinados al montaje eléctrico deberán ser homologados por la Dirección de Obra y para cada trabajo específico, dicha homologación se efectuará al inicio del montaje. El tipo, características y marca de los elementos del montaje, se mantendrá durante el resto del montaje.

Para materiales especificados como bandejas, cables, instrumentos, cuadros, etc., se entregarán los certificados de pruebas y características que correspondan según su especificación.

10.2. Caminos y conducciones de cables.**10.2.1. Características de las conducciones.**

Con respecto a los caminos y conducciones de cables, el vendedor estará a lo dispuesto en la especificación ESP-015 y a los planos aprobados por la Dirección de Obra para los caminos principales. Se consideran caminos principales de cables a los que contengan 5 o más mangueras (polifásicas o multicable) y a todos los caminos que contengan cables de media o alta tensión.

Para las conducciones secundarias y que no se dispongan planos deberá marcarse previamente su recorrido y se someterá el mismo a la aprobación de la Dirección de Obra.

Se respetarán las distancias mínimas que marquen los distintos reglamentos para las instalaciones de agua, calefacción, gases combustibles, tuberías de vapor, etc. y en cualquier caso en recorridos paralelos con otras conducciones, la distancia mínima será de 300 mm.

En caso en que discurran superpuestas o en cruces con tuberías, las canalizaciones eléctricas irán preferentemente por la parte superior.

La instalación de conducciones eléctricas, solo seguirán líneas horizontales o verticales a excepción de los cambios de sentido o de plano.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

Los tubos y conducciones vistas, se instalarán a una altura mínima sobre el suelo de 3 m. a excepción de los bajantes a punto de conexión (motores, accionamientos, cajas, etc.).

10.2.2. Marcado e identificación de bandejas.

Cada bandeja deberá marcarse por medio de bandas resistentes a la corrosión (mínimo 100 x 40 mm) con el número de bandeja y situado como máximo cada 15 m. y en todas las bifurcaciones.

El número o marca, se corresponderá con el de los planos y deberá seguir el criterio de identificación de los equipos eléctricos.

10.3. Cableado.

Para la selección de cables en cuanto el tipo, secciones y otras características, se estará a lo dispuesto en la especificación ESP-014 (o en lo dispuesto expresamente durante el contrato).

10.3.1. Medición y corte de los tramos de cables.

Se efectuará la medición y corte, en un área limpia a poder ser pavimentada y el largo del tramo de cable, será suficiente como para cubrir la distancia de interconexión sobrándole un mínimo del 1% a cada extremo de los puntos a unir.

Los cables, serán de un solo tramo, entre el punto de acometida y destino, permitiéndose solamente cajas de derivación para usos de alimentación conjunta de alumbrado y cables de señales de instrumentos.

Para casos especiales que se requieran empalmes como pueden ser los cables subterráneos de media tensión, se requerirá la aprobación de la Dirección de Obra en cuanto a forma, materiales y verificaciones a efectuar.

10.3.2. Extendido de los cables en los caminos o conducciones.**10.3.2.1. Señalización e identificación de los cables.**

El vendedor, deberá identificar todas las mangueras por medio de bandas resistentes a la corrosión, con identificaciones indelebles, ésta constará del número de manguera en cada extremo y también se identificará a intervalos máximos de 15 m o en todos los cambios de sentido o derivación. El número o marca, se corresponderá con el de los planos.

10.3.2.2. Número de capas de cables y reserva de espacio.

El Vendedor, puede colocar en cada una de las bandejas o conducciones, un máximo de dos capas de cables superpuestos. La reserva de espacio en cada bandeja, será de mínimo el 25 %.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA**10.3.2.3. Fijación de los cables en las bandejas.**

La fijación de los cables en el interior de bandejas, será como máximo cada 2 metros en disposiciones horizontales y de 1 metro en verticales. El cable, deberá conservar la misma posición respectiva en la bandeja durante todo su recorrido.

10.3.2.4. Tensiones máximas admisibles y radios de curvatura.

Se tendrá especial cuidado, en no rebasar en el extendido de los cables como máximo, el 75% de la carga de tracción admisible, según fabricante.

Los radios de curvatura mínimos para los cables serán:

- Cables de baja tensión 12 veces el Ø exterior
- Cables de media tensión 15 veces el Ø exterior

10.4. Puestas a tierra.

Para una planta completa existen las siguientes puestas a tierra:

- Puestas a tierra principal ó de edificios, equipos eléctricos de baja tensión, estructuras, equipos, armarios eléctricos, bandejas, conductos, etc.
- Puesta a tierra para herrajes de media tensión.
- Puesta a tierra para neutros de trafos y alternadores.
- Puesta a tierra para sistemas de control e instrumentación.
- Pararrayos (chimenea).

10.4.1. P.A.T. de pararrayos.

La puesta a tierra del pararrayos de la chimenea, estará constituido por un mínimo de tres picas y su resistencia a tierra máxima, será de 2 ohmios, a ellas se conectarán los conductos, escaleras y plataformas mediante un mínimo de dos cables desnudos distintos de 70 mm² de sección mínima.

10.4.2. P.A.T. principal.

Se efectuará una puesta a tierra en forma de anillo alrededor de cada edificio y a una distancia aproximada de 1 m. y una profundidad mínima de la cota final de 0,8 m.

En los edificios con juntas de dilatación, se llevarán flejes fuera del hormigón cada 20 m. máximo, de forma que puedan puentearse en el exterior.

Para la instalación de puestas a tierra interiores, se realizarán con flejes galvanizados de dimensiones mínimas 5 x 50 mm y montados sobre la pared de la planta baja, formando un anillo perimetral, llevándose al mismo mediante cable de cobre con aislamiento plástico, las tierras procedentes de las instalaciones de distribución de baja tensión, conducciones de cables, estructuras metálicas, carcasas de equipos, conductos, tanques, etc.

Todos los equipos separados mediante junta elástica o similar de otros deberán incorporar en su construcción un tornillo para fijación del cable de tierras de M10 (galvanizado).

10.4.3. P.A.T. para herrajes de media tensión.

Se llevará independientemente a la red propia de tierras mediante cable de cobre con aislamiento de PVC de 70 mm² de sección mínima.

10.4.4. P.A.T. para neutros de transformadores.

La toma de tierra a los neutros de los transformadores de potencia y alternadores, se llevará mediante cable de Cu con aislamiento de PVC de 70 mm² de sección mínima, directamente a la red propia de tierras y por medio de dos caminos separados.

10.4.5. P.A.T. para sistemas de control e instrumentación.

Se llevará mediante cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección mínima a la red propia de tierras.

10.4.6. Aspectos generales de las puestas a tierra.

- Los equipos, tanques o estructuras cuyo tamaño lo haga aconsejable, se conectarán al anillo en dos o más puntos debidamente espaciados que se reflejarán según necesidades.
- La armadura de todos los cables armados, se pondrá a tierra en ambos extremos.
- Las conexiones a equipos desmontables, se efectuarán mediante terminales a presión o soldados para el cable y tornillo soldado de cobre o galvanizado de M10 al equipo. Las tuercas y arandelas de sujeción, serán galvanizadas ó zincadas.
- Las uniones del anillo de tierras principal a las armaduras del hormigón, se efectuarán mediante orejetas soldadas de conexión a las varillas de acero.
- Los motores se pondrán a tierra mediante un cuarto conductor que formará o no parte del cable de alimentación a los mismos, según Especificación Genérica o contrato.
- Se prohíbe proporcionar la tierra a los equipos, conectando los terminales a los pernos de anclaje de máquinas o estructura metálica.
- Las partes metálicas de las armaduras de alumbrado, tomas de corriente, estaciones de maniobra y en general, todos los equipos eléctricos se pondrán a tierra por un conductor de protección que formará parte del mismo cable que los conductos activos y que se conectará a la barra o borna de tierras correspondiente del cuadro o panel.
- Las partes destacables de las estructuras más elevadas de la planta (esquinas, depósitos sobresalientes) cubiertas, etc, se pondrán a tierra considerando retículas como máximo de 50 m².
- Los empalmes y conexiones subterráneas (ejemplo: a armaduras del hormigón o arquetas de prueba de PAT) se efectuarán con soldadura aluminotérmica, Cadweld o Thermoweld, y los aéreos con terminales a presión o por soldadura, siguiendo un criterio de unificación desde el inicio.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

- Todos los cables de tierra subterráneos se colocarán a una profundidad mínima de 800 mm, bajo el nivel final del terreno, procurando utilizar si las hubiese las mismas zanjas de distribución de potencia o de alumbrado.
- En los anillos de tierra perimetrales a los edificios que forman la red principal, se instalarán como mínimo y en extremos opuestos arquetas de tierra prefabricadas, con puente de prueba para poder realizar mediciones periódicas. En caso de que el edificio sea mayor a 30 m de largo, se instalará una arqueta cada 20 m. máximo, cada uno provisto de puente de prueba.
- Todos los cuadros y paneles locales vendrán provistos como mínimo, de una entrada para cable de 35 mm² y terminal de P.A.T.
- Los báculos, luminarias y demás equipos de iluminación exterior tendrán conexión directa a la red de tierras con cable de cobre desnudo de 35 mm².

10.4.7. Electrodo y redes de P.A.T.

- Los electrodos para las tomas de tierra serán varillas de acero recubierto de cobre, con una longitud mínima de 3 m. y 12 mm. de diámetro.
- La parte superior de los electrodos, estará como mínimo a 500 mm por debajo de la cota final del terreno.
- El número de electrodos a instalar, será el necesario para conseguir como mínimo las siguientes puestas a tierra:

Media Tensión

- De existir pararrayos autoválvulas ≤ 2 ohmios.
- Resto de puestas a tierra ≤ 5 ohmios.

Baja Tensión

- Menor o igual a 5 ohmios.

Pararrayos chimenea

- Menor o igual a 2 ohmios.

10.5. Cajas de campo.**10.5.1. Soportación de cajas de campo.**

Para la soportación de las cajas de campo, como son: botoneras, cajas de derivación ó reagrupamiento, cajas de empalme, cajas de convertidores, etc., se tendrá especial cuidado en no atornillarse las mismas, directamente a muros, paredes, estructuras, etc., este se efectuará a través de un soporte intermedio que separe, a las cajas de los elementos de apoyo.

Esta distancia, se concibe como medida para evitar las inclusiones de humedad al interior de las mismas.

La distancia mínima será de 40 mm por lo que se aplicará preferentemente para salvar dicha distancia, unos soportes a base de ángulo 40 x 40 x 4 mm sobre estructuras metálicas que serán preferentemente atornilladas ó perfil guía galvanizado de 40 mm de altura y colocados sobre soportes de hormigón u obra de fábrica (ver fig. 10.5.).

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

Para los lugares en que deba implantarse una caja o botonera local y que en el lugar de ubicación no esté disponible un apoyo de estructura metálica, muro de hormigón u obra de fábrica, se construirá un soporte adecuado a la naturaleza del cuadro a soportar preferiblemente a base de perfiles laminados de 60 x 30 mm (ver fig. 10.5.).

10.5.2. Situación de las cajas y botoneras locales.

Las cajas y botoneras locales deberán instalarse a una altura adecuada para su manipulación por el personal de planta, para ello los medios de señalización y manipulación comprendidos en ellas, deberán quedar situados en una zona en altura de 1,30 a 1,70 m del piso por donde circule el personal y estarán situados en una área accesible y bien visible.

La caja local que corresponda a un determinado consumidor, no distará del mismo más de 1 metro y se evitará por su situación cualquier posible confusión o de relación de la misma con otro consumidor próximo, para ello si existen consumidores próximos, se disminuirá la distancia al consumidor correspondiente.

10.6. Terminales o extremidades de los conductores.

Es obligatorio el uso de terminales en las extremidades de cualquier conductor, las características de estos estarán de acuerdo con las condiciones de servicio del conductor y las necesidades del punto de enganche.

Los terminales, serán prensados o soldados al conductor.

En sus extremos, los cables se conectarán a los aparatos u otras líneas, según los siguientes criterios:

a) Cables de Baja Tensión:

Mediante terminal de presión y encintado con cinta aisladora adecuada para secciones superiores a 6 mm² y mediante terminal de presión aislado para las secciones menores.

b) Cables de Alta o Media Tensión:

En intemperie con botella terminal de porcelana o similar.

En interior para los cables de plástico con botellas terminales.

Podrán aceptarse para interiores terminales a presión, siempre que se confirme por la Dirección de Obra.

Todos los cables terminarán en ambos extremos con una "coca" de dimensiones adecuadas a la sección del cable.

10.7. Señalización de conductores.

Cada conductor, deberá marcarse con rótulo de identificación, resistente a la corrosión y situado a menos de 10 cm. del terminal. Esta señalización, deberá contener como mínimo el número de borna de la regleta y el número de regleta a la cual va conectado.

El número o marca, se corresponderá con el de los planos y deberá seguir el criterio de identificación de los equipos eléctricos para el proyecto.

10.8. Conexionado de aparatos a cajas de conexiones o de bornas.

El Vendedor e instalador del cableado entre dos puntos, viene obligado a realizar las conexiones a los aparatos, cajas o demás a los mismos, así como suministrar y montar los prensaestopas, juntas y pastas de sellar necesarios para los elementos citados, como en el paso de muros, paredes y forjados, para obtener el grado de protección requerido.

10.9. Puntos de luz, enchufes e interruptores.

El Vendedor e instalador, realizará el replanteo de la instalación, fijando la situación exacta de los puntos de luz, cajas de derivación, enchufes, interruptores y pulsadores, conforme a los planos.

Antes de iniciar los trabajos deberá aprobarse la situación de estos por parte de la Dirección de Obra, pudiendo asimismo, cambiar la ubicación de alguno de los aparatos referidos.

La instalación de alumbrado en salas, pasillos y escaleras de locales por los que deba discurrir personal, tendrá dos distribuciones independientes (alimentaciones), con el fin de que la interrupción de la corriente en una de ellas no deje sin luz a más de la mitad de las luces de la dependencia.

Esto se realizará mediante la distribución de carga de las tres fases y el neutro cada vez, con lo cual se logra además, una homogeneidad en el reparto de las cargas entre las fases.

Ningún interruptor, podrá alimentar a más de 12 puntos de luz o 10 Amperios de máximo.

10.10. Inspección, control y pruebas.

- Pruebas de la instalación.

Independientemente de las pruebas de aislamiento que se especifican en las reglamentaciones vigentes y las que prescriban los organismos competentes al efecto, la Dirección de Obra se reserva el derecho a realizar las pruebas que estime oportunas, tanto en la recepción como en la instalación, a fin de asegurar que los materiales instalados correspondan exactamente a los especificados en el proyecto o, cuando menos, a los aprobados posteriormente por la Dirección de Obra.

Incluso podrá exigir que se descubran tubos empotrados o que se saquen conductores ya introducidos en los tubos, a fin de efectuar su comprobación.

Al final de la obra, independientemente de las pruebas que quiera efectuar el personal técnico de la Delegación de Industria, se habrán llevado a cabo las siguientes comprobaciones; por parte del Vendedor y con sus medios y se habrán entregado los correspondientes certificados de las pruebas a la Dirección de Obra.

- Prueba de aislamiento.

Con el Megger, y a la tensión mínima de quinientos voltios (500 V), se tendrá que conseguir que en las líneas a campo y en los conductores hasta el cuadro, plafón o consumidores correspondientes, la resistencia de aislamiento entre conductores y entre conductores y tierra no sea inferior a diez Megaohm (10 MΩ).

- Comprobación de circuitos y fase.

Se comprobará que se han seguido los colores de código especificados. Los receptores que habrán de funcionar corresponderán a los circuitos indicados en los planos, y el color de los conductores habrá de coincidir con lo previsto, en todas las cajas, plafones, etc.

- Comprobación de las protecciones.

Todos los interruptores automáticos se comprobarán, provocando su disparo por corto-circuito y sobreintensidad, sin que se dañe la instalación, responsabilizándose el Vendedor de los perjuicios si esto llegara a ocurrir y deberá anotar los valores del disparo o ajuste.

En todos los cartuchos fusibles se comprobará su calibre a fin de asegurar que corresponde a la sección de línea a proteger.

Se comprobará también que el grado de protección conseguido es el que se prescribe.

- Comprobación de la resistencia de tierras.

Todas las tierras se comprobarán con el medidor de tierras adecuado. La resistencia óhmica no habrá de ser superior a la indicada en las especificaciones.

- Comprobación de la puesta a tierra de equipos.

Se comprobará a cargo del Vendedor que todo el equipo está puesto a tierra adecuadamente, mediante la continuidad eléctrica de las partes metálicas.

ESPECIFICACIÓN GENERAL DE MONTAJE EN OBRA

- Pruebas de funcionamiento.

Se comprobará a cargo del Vendedor el buen funcionamiento de todos los motores (sentido de giro), puntos de luz, enchufes, contadores, disyuntores, sistemas, etc. de manera que se cumplan las condiciones del proyecto.

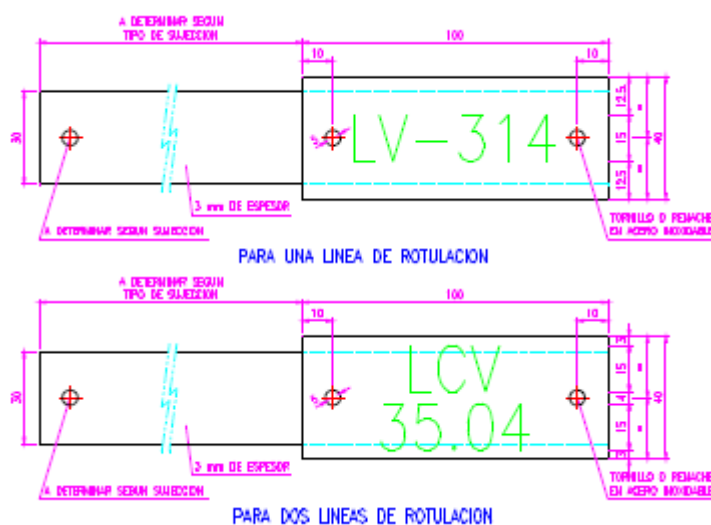
Además, se controlará la ejecución de acuerdo con lo especificado y que se complementa con la correspondiente NTE-IE y demás reglamentos; los criterios de aceptación y número de controles a realizar serán los mismos que se especifican en estas normas.

11. IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS.

Todos los instrumentos, válvulas o accesorios de su suministro deberán identificarse por el instalador con rótulo de identificación, mediante letreros de material plástico laminado con fondo negro y caracteres grabados de color blanco, las dimensiones serán de 100 x 40 mm., la altura de los caracteres será de 15 mm.

Esta placa llevará un soporte metálico de 30 mm. de ancho y 3 mm. de espesor siendo su longitud la necesaria para su correcta fijación sobre la válvula, instrumento o accesorio al que se refiere. Esta placa se fijará al soporte metálico mediante tornillos o remaches de acero inoxidable y se colocará en lugar fácilmente visible.

Ver croquis adjunto.



12. CHEQUEOS Y ACEPTACIONES FINALES DE MONTAJE.

- La Dirección de Obra extenderá certificación de final de montaje, una vez se hayan cumplimentado por el Vendedor, los requisitos que se demandan en los distintos apartados de esta especificación así como haber cumplimentado las hojas de chequeo final con el alcance del suministro y calidad del montaje que correspondan y que se adjuntan en el Anexo.
- Preferentemente el chequeo, final de montaje, se efectuará mediante la revisión conjunta, por un representante de parte de la Propiedad/Ingeniería y uno del Instalador/Vendedor, utilizando para esta revisión final de montaje, preferentemente, los diagramas y P&I, esquemas, planos, listas y demás documentación del proyecto. De las anomalías observadas, se cumplimentará la hoja resumen “ANOMALÍAS DETECTADAS EN LOS CHEQUEOS FINALES DE MONTAJE” como forma para tener agrupadas las correcciones necesarias a realizar por el Vendedor.

ANEXO 1

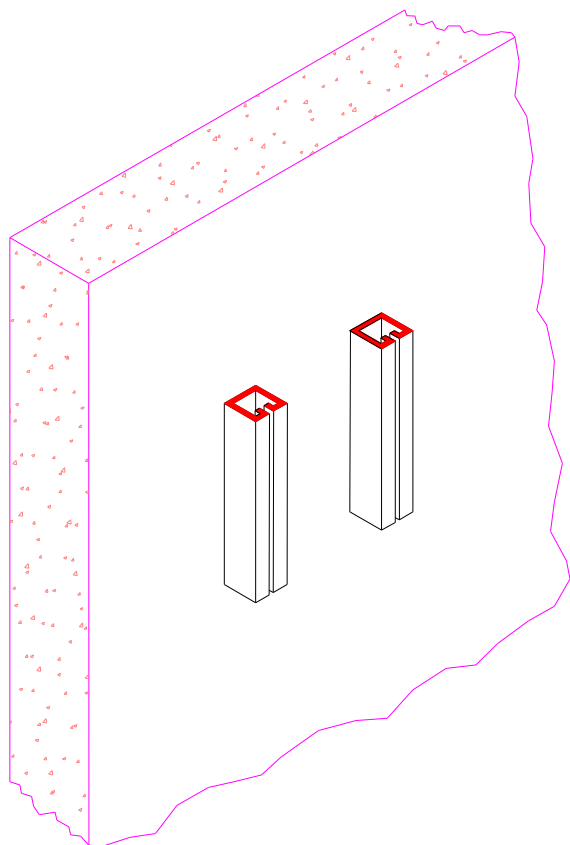
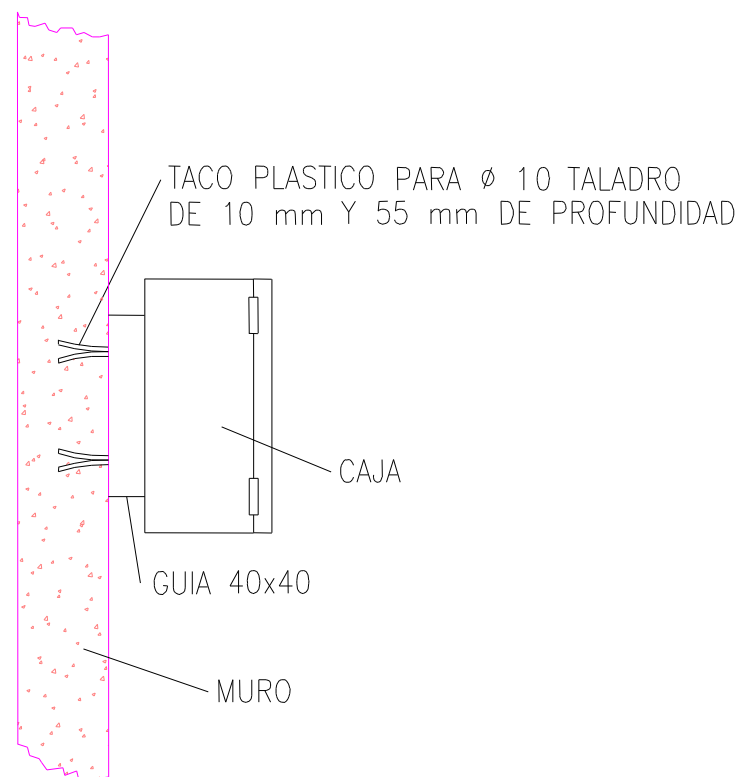
FORMATOS CHECK LIST

ÍNDICE CHECK LIST

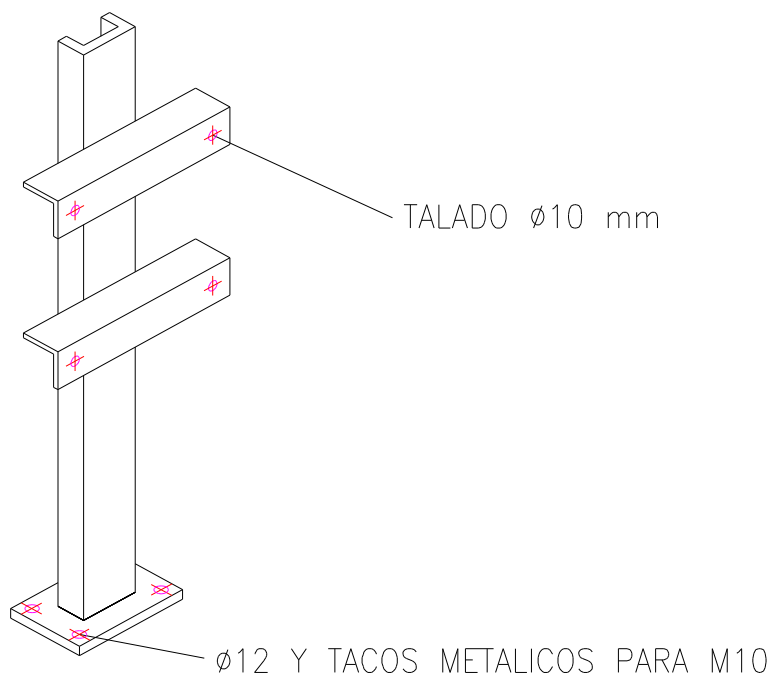
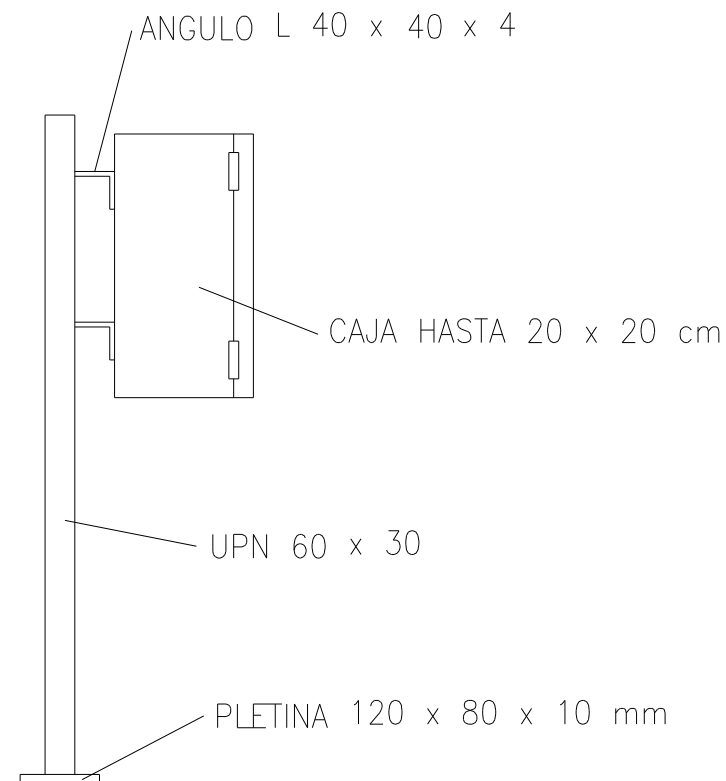
– Protocolo de inspección mecánica.....	1
– Protocolo de inspección tuberías.....	2
– Protocolo de inspección depósitos y colectores.....	3
– Protocolo de inspección de bombas/ventiladores	4
– Protocolo de inspección de consumidores eléctricos	5
– Protocolo de inspección de cableado eléctricos.....	6
– Protocolo de alimentadores y arrancadores eléctricos.....	7
– Protocolo de inspección de instrumentos.....	8
– Protocolo de inspección de cableado de instrumentación.....	9
– Anomalías detectadas en chequeos final de montaje	10
– Placa de característica de motores eléctricos (copia final montaje).....	11

ANEXO 2

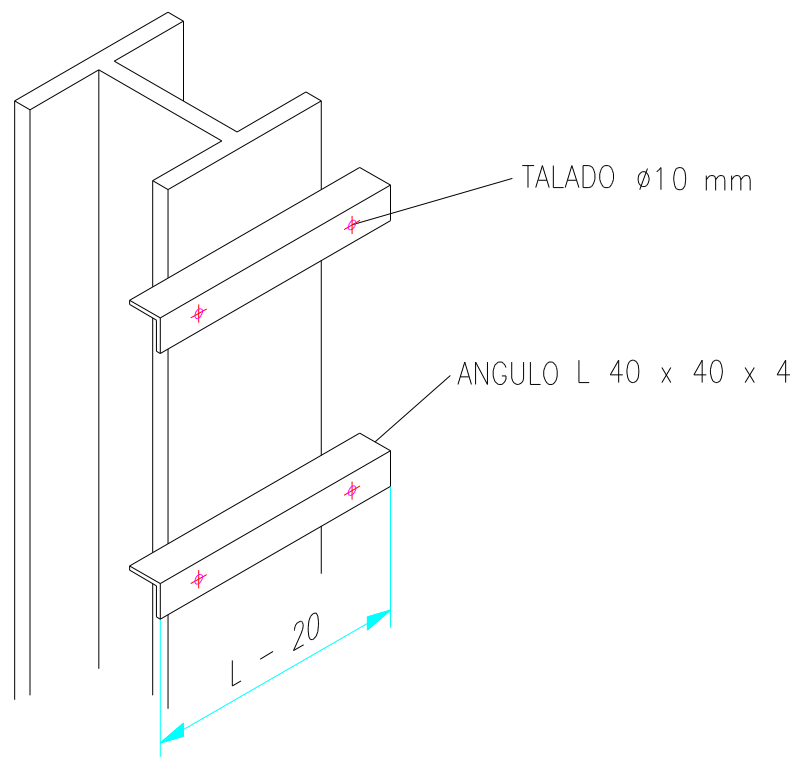
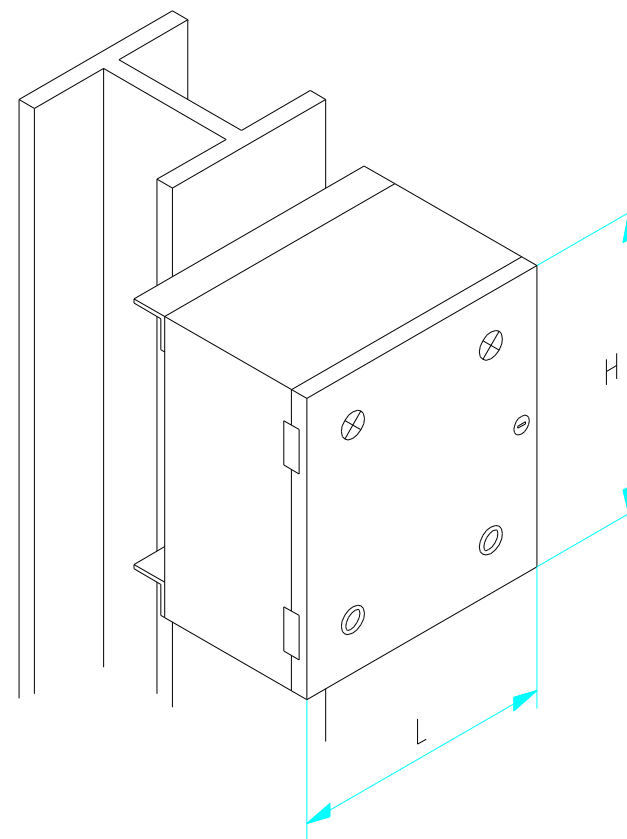
APOYOS Y SOPORTES TÍPICOS PARA CAJAS ELÉCTRICAS



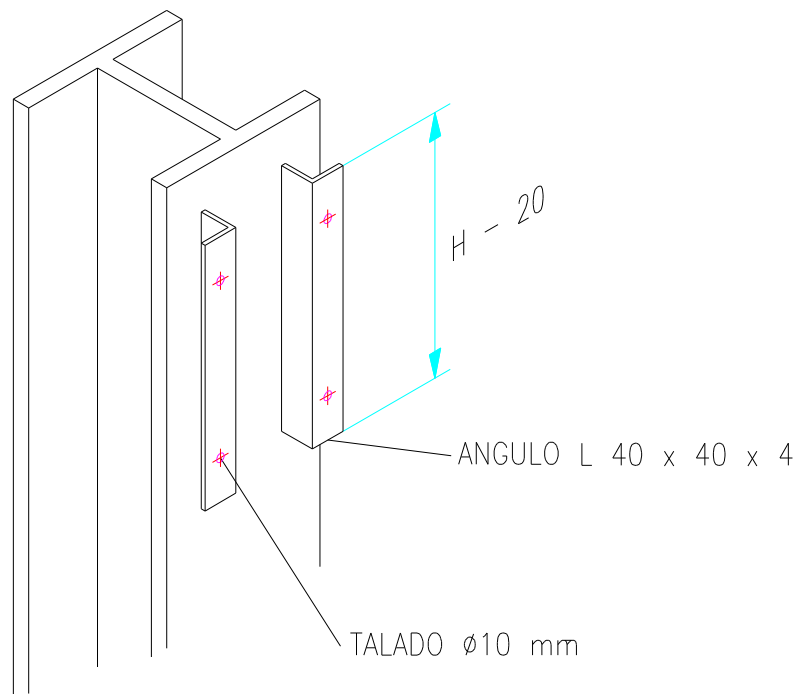
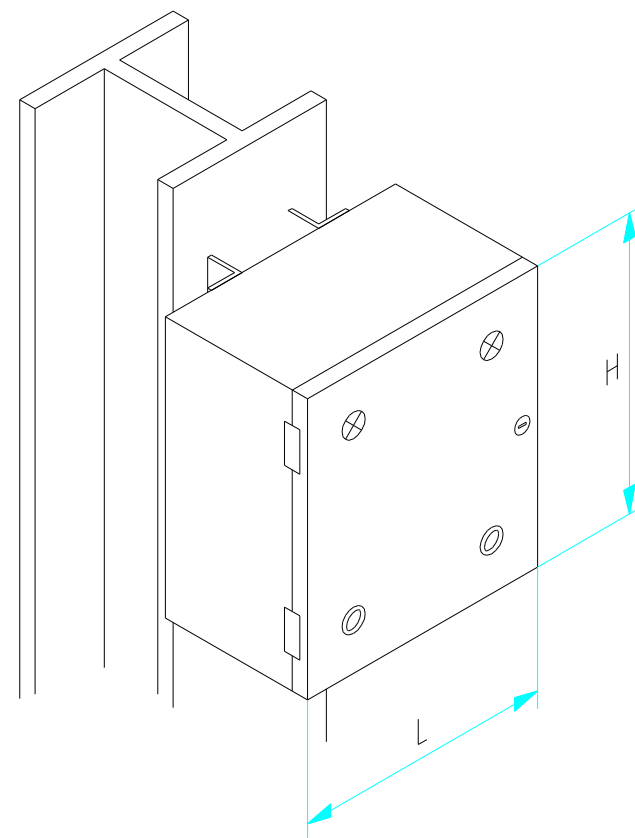
					DIBUJADO	TXEMA	10.97	DETALLES DE MONTAJE EN OBRA ELÉCTRICOS CAJAS SOBRE MUROS U OBRA DE FÁBRICA	HOJA 1 DE 1	REV. 0
					REVISADO	FUENTE	10.97		Nº DE PLANO	
REV.	MODIFICACION	NOMBRE	FECHA		APROBADO	ESTEVE	10.97		ESP010	E 01



				RESA	DIBUJADO	TXEMA	10.97	DETALLES DE MONTAJE EN OBRA ELÉCTRICOS CAJAS EN LUGARES DONDE NO EXISTA APOYO DE ESTRUCTURAS, MUROS U OBRAS DE FÁBRICA	HOJA 1 DE 1		REV. 0
					REVISADO	FUENTE	10.97		Nº DE PLANO		
REV.		NOMBRE	FECHA		APROBADO	ESTEVE	10.97		ESP010	E	02



					DIBUJADO	TXEMA	10.97	MONTAJE EN OBRA PARA ANCHO DE CAJA MAYOR A ESTRUCTURA	HOJA 1 DE 1	REV. 0
					REVISADO	FUENTE	10.97		Nº DE PLANO	
REV.	MODIFICACION	NOMBRE	FECHA		APROBADO	ESTEVE	10.97		ESP010	E 04



					DIBUJADO	TXEMA	10.97	MONTAJE EN OBRA PARA ANCHO DE CAJA IGUAL O MENOR A LA ESTRUCTURA	HOJA 1 DE 1	REV. 0
					REVISADO	FUENTE	10.97		Nº DE PLANO	
REV.	MODIFICACION	NOMBRE	FECHA		APROBADO	ESTEVE	10.97		ESP010	E
									05	

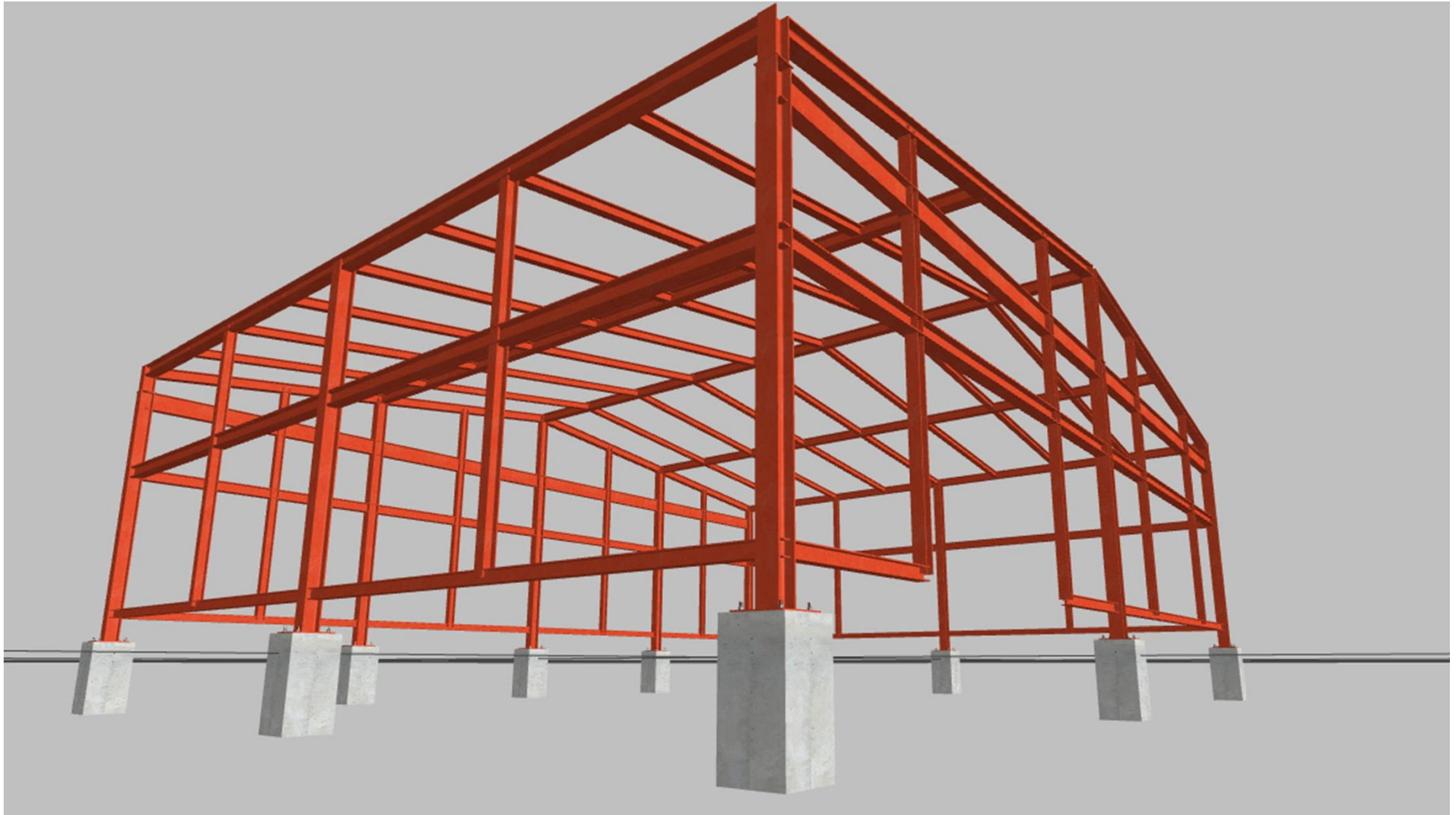
CÁLCULOS

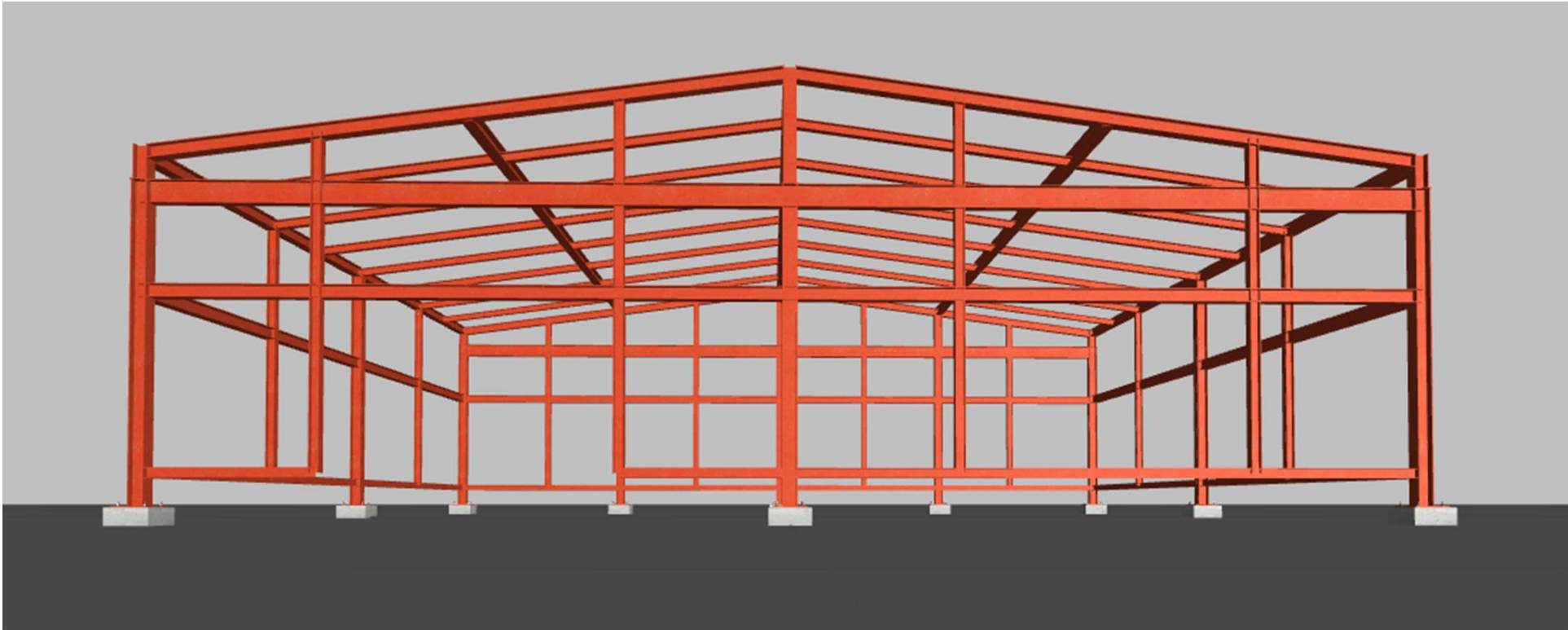
REUBICACIÓN Y DISEÑO RED DE AIRE COMPRIMIDO



**SERVEI D'INCINERACIÓ
DE RESIDUS SÒLIDS URBANS, S.A.
(SIRUSA)**

EDIFICIO COMPRESORES







CÁLCULO

DATOS INICIALES

EMPRESA: SIRUSA Servei d'Incineració dels Residus Urbans S.A.
DIRECCIÓN: POLIGONO
PROYECTO: AIRE COMPRIMIDO
Nº REFERENCIA: P2111QE
OBJETO CÁLCULO: EDIFICIO DE COMPRESORES

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se resituará el actual edificio de compresores, para albergar los dos compresores insonorizados GA132VSD con variador, y espacio para un tercer compresor futuro.

Se trata de un edificio de estructura metálica, diáfano, de dimensiones a eje de pilares 15 x 12 metros en planta y con una altura mínima bajo biga/polipasto de 3,5 metros. Se instalará una cubierta a dos aguas con recogida de pluviales en las esquinas para canalización de la misma.

La piel del edificio será de chapa sándwich grecada por el exterior y con plafonado interior absorbente del ruido, para una mayor insonorización. Contará con suficientes aberturas para la aspiración de los compresores y para la renovación de aire mediante ventilación forzada del interior, a fin de evitar la acumulación de calor.

Documentación adjunta

Memoria tecnica _ CÁLCULO
Normas consideradas
Definición de situaciones de proyecto
Geometria del edificio _ ESTRUCTURA
Geometria de cimientos _ CIMENTACIONES

Planos _ programa de cálculo CYPE
Estructura general
Uniones
Implantación cimentación
Detalles cimentación
Anclajes

ÍNDEX

1.- DADES D'OBRA	2
1.1.- Normes considerades	2
1.2.- Estats límit	2
1.2.1.- Situacions de projecte	2
1.2.2.- Combinacions	6
1.3.- Resistència al foc	38
2.- ESTRUCTURA	39
2.1.- Geometria	39
2.1.1.- Barres	39
3.- FONAMENTACIÓ	40
3.1.- Elements de fonamentació aïllats	40
3.1.1.- Descripció	40
3.1.2.- Amidament	40
3.2.- Bigues	41
3.2.1.- Descripció	41
3.2.2.- Amidament	41



1.- DADES D'OBRA

1.1.- Normes considerades

Fonamentació: Código Estructural

Acers laminats i armats: CTE DB SE-A

Formigó: Código Estructural

Categoria d'ús: G1. Cobertes accessibles únicament per a manteniment. No concomitant amb la resta d'accions variables

1.2.- Estats límit

E.L.U. de ruptura. Formigó	CTE
E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions	Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de ruptura. Acer laminat	
Tensions sobre el terreny	Accions característiques
Desplaçaments	

1.2.1.- Situacions de projecte

Per a les diferents situacions de projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- Situacions persistents o transitòries

- Amb coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sense coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situacions accidentals

- Amb coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ad} A_d + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sense coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ad} A_d + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- On:

G_k Acció permanent

P_k Acció de pretesat

Q_k Acció variable

A_d Acció accidental

γ_G Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents

γ_P Coeficient parcial de seguretat de l'acció de pretesat

$\gamma_{Q,1}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament

γ_{Ad} Coeficient parcial de seguretat de l'acció accidental



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

$\psi_{p,1}$ Coeficient de combinació de l'acció variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament

Per a cada situació de projecte i estat límit els coeficients a utilitzar seran:

E.L.U. de ruptura. Formigó: Código Estructural

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Neu (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500
Temperatura (T)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistent o transitòria (G1)				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Neu (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Neu (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Neu (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500
Temperatura (T)	0.000	1.600	1.000	0.600



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Persistent o transitòria (G1)				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompanyament (ψ_A)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Neu (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.600	0.000	0.000

Accidental				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompanyament (ψ_A)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Neu (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

E.L.U. de ruptura. Acer laminat: CTE DB SE-A

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompanyament (ψ_A)
Càrrega permanent (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Neu (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500
Temperatura (T)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistent o transitòria (G1)				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompanyament (ψ_A)
Càrrega permanent (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Neu (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompanyament (ψ_A)



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Accidental				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Neu (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Accidental d'incendi				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Neu (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000

Tensions sobre el terreny

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	1.000	1.000

Accidental				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Accidental				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompanyament (ψ_A)
Vent (Q)				
Neu (Q)				
Temperatura (T)				
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Desplaçaments

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompanyament (ψ_A)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompanyament (ψ_A)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2.- Combinacions

■ Noms de les hipòtesis

PP Pes propi
 canonades pas de canonades entrassa/sortida edifici
 muntatge 10 kN concentrada en CENTRE DE PÒRTIC
 pescante 0,7 kN de la grúa més pes de la peça
 cobertes G1 = unifome 1kN/m2; puntual 2 kN.
 motors sala de màquines fins a 46°C
 vent nord vent nord
 vent est vent est
 vent sud vent sud
 neu 2 kN/m2
 impacte supòsit un camió sobre estructura



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

■ E.L.U. de ruptura. Formigó

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
1	1.000	1.000	1.000	1.000							
2	1.350	1.000	1.000	1.000							
3	1.000	1.350	1.000	1.000							
4	1.350	1.350	1.000	1.000							
5	1.000	1.000	1.350	1.000							
6	1.350	1.000	1.350	1.000							
7	1.000	1.350	1.350	1.000							
8	1.350	1.350	1.350	1.000							
9	1.000	1.000	1.000	1.350							
10	1.350	1.000	1.000	1.350							
11	1.000	1.350	1.000	1.350							
12	1.350	1.350	1.000	1.350							
13	1.000	1.000	1.350	1.350							
14	1.350	1.000	1.350	1.350							
15	1.000	1.350	1.350	1.350							
16	1.350	1.350	1.350	1.350							
17	1.000	1.000	1.000	1.000			1.500				
18	1.350	1.000	1.000	1.000			1.500				
19	1.000	1.350	1.000	1.000			1.500				
20	1.350	1.350	1.000	1.000			1.500				
21	1.000	1.000	1.350	1.000			1.500				
22	1.350	1.000	1.350	1.000			1.500				
23	1.000	1.350	1.350	1.000			1.500				
24	1.350	1.350	1.350	1.000			1.500				
25	1.000	1.000	1.000	1.350			1.500				
26	1.350	1.000	1.000	1.350			1.500				
27	1.000	1.350	1.000	1.350			1.500				
28	1.350	1.350	1.000	1.350			1.500				
29	1.000	1.000	1.350	1.350			1.500				
30	1.350	1.000	1.350	1.350			1.500				
31	1.000	1.350	1.350	1.350			1.500				
32	1.350	1.350	1.350	1.350			1.500				
33	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500			
34	1.350	1.000	1.000	1.000				1.500			
35	1.000	1.350	1.000	1.000				1.500			
36	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500			
37	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500			
38	1.350	1.000	1.350	1.000				1.500			
39	1.000	1.350	1.350	1.000				1.500			
40	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500			
41	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500			
42	1.350	1.000	1.000	1.350				1.500			
43	1.000	1.350	1.000	1.350				1.500			
44	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500			
45	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500			
46	1.350	1.000	1.350	1.350				1.500			



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
47	1.000	1.350	1.350	1.350				1.500			
48	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500			
49	1.000	1.000	1.000	1.000					1.500		
50	1.350	1.000	1.000	1.000					1.500		
51	1.000	1.350	1.000	1.000					1.500		
52	1.350	1.350	1.000	1.000					1.500		
53	1.000	1.000	1.350	1.000					1.500		
54	1.350	1.000	1.350	1.000					1.500		
55	1.000	1.350	1.350	1.000					1.500		
56	1.350	1.350	1.350	1.000					1.500		
57	1.000	1.000	1.000	1.350					1.500		
58	1.350	1.000	1.000	1.350					1.500		
59	1.000	1.350	1.000	1.350					1.500		
60	1.350	1.350	1.000	1.350					1.500		
61	1.000	1.000	1.350	1.350					1.500		
62	1.350	1.000	1.350	1.350					1.500		
63	1.000	1.350	1.350	1.350					1.500		
64	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500		
65	1.000	1.000	1.000	1.000						1.500	
66	1.350	1.000	1.000	1.000						1.500	
67	1.000	1.350	1.000	1.000						1.500	
68	1.350	1.350	1.000	1.000						1.500	
69	1.000	1.000	1.350	1.000						1.500	
70	1.350	1.000	1.350	1.000						1.500	
71	1.000	1.350	1.350	1.000						1.500	
72	1.350	1.350	1.350	1.000						1.500	
73	1.000	1.000	1.000	1.350						1.500	
74	1.350	1.000	1.000	1.350						1.500	
75	1.000	1.350	1.000	1.350						1.500	
76	1.350	1.350	1.000	1.350						1.500	
77	1.000	1.000	1.350	1.350						1.500	
78	1.350	1.000	1.350	1.350						1.500	
79	1.000	1.350	1.350	1.350						1.500	
80	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500	
81	1.000	1.000	1.000	1.000			0.900			1.500	
82	1.350	1.000	1.000	1.000			0.900			1.500	
83	1.000	1.350	1.000	1.000			0.900			1.500	
84	1.350	1.350	1.000	1.000			0.900			1.500	
85	1.000	1.000	1.350	1.000			0.900			1.500	
86	1.350	1.000	1.350	1.000			0.900			1.500	
87	1.000	1.350	1.350	1.000			0.900			1.500	
88	1.350	1.350	1.350	1.000			0.900			1.500	
89	1.000	1.000	1.000	1.350			0.900			1.500	
90	1.350	1.000	1.000	1.350			0.900			1.500	
91	1.000	1.350	1.000	1.350			0.900			1.500	
92	1.350	1.350	1.000	1.350			0.900			1.500	
93	1.000	1.000	1.350	1.350			0.900			1.500	
94	1.350	1.000	1.350	1.350			0.900			1.500	
95	1.000	1.350	1.350	1.350			0.900			1.500	
96	1.350	1.350	1.350	1.350			0.900			1.500	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
97	1.000	1.000	1.000	1.000				0.900		1.500	
98	1.350	1.000	1.000	1.000				0.900		1.500	
99	1.000	1.350	1.000	1.000				0.900		1.500	
100	1.350	1.350	1.000	1.000				0.900		1.500	
101	1.000	1.000	1.350	1.000				0.900		1.500	
102	1.350	1.000	1.350	1.000				0.900		1.500	
103	1.000	1.350	1.350	1.000				0.900		1.500	
104	1.350	1.350	1.350	1.000				0.900		1.500	
105	1.000	1.000	1.000	1.350				0.900		1.500	
106	1.350	1.000	1.000	1.350				0.900		1.500	
107	1.000	1.350	1.000	1.350				0.900		1.500	
108	1.350	1.350	1.000	1.350				0.900		1.500	
109	1.000	1.000	1.350	1.350				0.900		1.500	
110	1.350	1.000	1.350	1.350				0.900		1.500	
111	1.000	1.350	1.350	1.350				0.900		1.500	
112	1.350	1.350	1.350	1.350				0.900		1.500	
113	1.000	1.000	1.000	1.000					0.900	1.500	
114	1.350	1.000	1.000	1.000					0.900	1.500	
115	1.000	1.350	1.000	1.000					0.900	1.500	
116	1.350	1.350	1.000	1.000					0.900	1.500	
117	1.000	1.000	1.350	1.000					0.900	1.500	
118	1.350	1.000	1.350	1.000					0.900	1.500	
119	1.000	1.350	1.350	1.000					0.900	1.500	
120	1.350	1.350	1.350	1.000					0.900	1.500	
121	1.000	1.000	1.000	1.350					0.900	1.500	
122	1.350	1.000	1.000	1.350					0.900	1.500	
123	1.000	1.350	1.000	1.350					0.900	1.500	
124	1.350	1.350	1.000	1.350					0.900	1.500	
125	1.000	1.000	1.350	1.350					0.900	1.500	
126	1.350	1.000	1.350	1.350					0.900	1.500	
127	1.000	1.350	1.350	1.350					0.900	1.500	
128	1.350	1.350	1.350	1.350					0.900	1.500	
129	1.000	1.000	1.000	1.000			1.500			0.750	
130	1.350	1.000	1.000	1.000			1.500			0.750	
131	1.000	1.350	1.000	1.000			1.500			0.750	
132	1.350	1.350	1.000	1.000			1.500			0.750	
133	1.000	1.000	1.350	1.000			1.500			0.750	
134	1.350	1.000	1.350	1.000			1.500			0.750	
135	1.000	1.350	1.350	1.000			1.500			0.750	
136	1.350	1.350	1.350	1.000			1.500			0.750	
137	1.000	1.000	1.000	1.350			1.500			0.750	
138	1.350	1.000	1.000	1.350			1.500			0.750	
139	1.000	1.350	1.000	1.350			1.500			0.750	
140	1.350	1.350	1.000	1.350			1.500			0.750	
141	1.000	1.000	1.350	1.350			1.500			0.750	
142	1.350	1.000	1.350	1.350			1.500			0.750	
143	1.000	1.350	1.350	1.350			1.500			0.750	
144	1.350	1.350	1.350	1.350			1.500			0.750	
145	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500		0.750	
146	1.350	1.000	1.000	1.000				1.500		0.750	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
147	1.000	1.350	1.000	1.000				1.500		0.750	
148	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500		0.750	
149	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500		0.750	
150	1.350	1.000	1.350	1.000				1.500		0.750	
151	1.000	1.350	1.350	1.000				1.500		0.750	
152	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500		0.750	
153	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500		0.750	
154	1.350	1.000	1.000	1.350				1.500		0.750	
155	1.000	1.350	1.000	1.350				1.500		0.750	
156	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500		0.750	
157	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500		0.750	
158	1.350	1.000	1.350	1.350				1.500		0.750	
159	1.000	1.350	1.350	1.350				1.500		0.750	
160	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500		0.750	
161	1.000	1.000	1.000	1.000					1.500	0.750	
162	1.350	1.000	1.000	1.000					1.500	0.750	
163	1.000	1.350	1.000	1.000					1.500	0.750	
164	1.350	1.350	1.000	1.000					1.500	0.750	
165	1.000	1.000	1.350	1.000					1.500	0.750	
166	1.350	1.000	1.350	1.000					1.500	0.750	
167	1.000	1.350	1.350	1.000					1.500	0.750	
168	1.350	1.350	1.350	1.000					1.500	0.750	
169	1.000	1.000	1.000	1.350					1.500	0.750	
170	1.350	1.000	1.000	1.350					1.500	0.750	
171	1.000	1.350	1.000	1.350					1.500	0.750	
172	1.350	1.350	1.000	1.350					1.500	0.750	
173	1.000	1.000	1.350	1.350					1.500	0.750	
174	1.350	1.000	1.350	1.350					1.500	0.750	
175	1.000	1.350	1.350	1.350					1.500	0.750	
176	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500	0.750	
177	1.000	1.000	1.000	1.000		1.500					
178	1.350	1.000	1.000	1.000		1.500					
179	1.000	1.350	1.000	1.000		1.500					
180	1.350	1.350	1.000	1.000		1.500					
181	1.000	1.000	1.350	1.000		1.500					
182	1.350	1.000	1.350	1.000		1.500					
183	1.000	1.350	1.350	1.000		1.500					
184	1.350	1.350	1.350	1.000		1.500					
185	1.000	1.000	1.000	1.350		1.500					
186	1.350	1.000	1.000	1.350		1.500					
187	1.000	1.350	1.000	1.350		1.500					
188	1.350	1.350	1.000	1.350		1.500					
189	1.000	1.000	1.350	1.350		1.500					
190	1.350	1.000	1.350	1.350		1.500					
191	1.000	1.350	1.350	1.350		1.500					
192	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500					
193	1.000	1.000	1.000	1.000		1.500	0.900				
194	1.350	1.000	1.000	1.000		1.500	0.900				
195	1.000	1.350	1.000	1.000		1.500	0.900				
196	1.350	1.350	1.000	1.000		1.500	0.900				



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
197	1.000	1.000	1.350	1.000		1.500	0.900				
198	1.350	1.000	1.350	1.000		1.500	0.900				
199	1.000	1.350	1.350	1.000		1.500	0.900				
200	1.350	1.350	1.350	1.000		1.500	0.900				
201	1.000	1.000	1.000	1.350		1.500	0.900				
202	1.350	1.000	1.000	1.350		1.500	0.900				
203	1.000	1.350	1.000	1.350		1.500	0.900				
204	1.350	1.350	1.000	1.350		1.500	0.900				
205	1.000	1.000	1.350	1.350		1.500	0.900				
206	1.350	1.000	1.350	1.350		1.500	0.900				
207	1.000	1.350	1.350	1.350		1.500	0.900				
208	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500	0.900				
209	1.000	1.000	1.000	1.000		1.500		0.900			
210	1.350	1.000	1.000	1.000		1.500		0.900			
211	1.000	1.350	1.000	1.000		1.500		0.900			
212	1.350	1.350	1.000	1.000		1.500		0.900			
213	1.000	1.000	1.350	1.000		1.500		0.900			
214	1.350	1.000	1.350	1.000		1.500		0.900			
215	1.000	1.350	1.350	1.000		1.500		0.900			
216	1.350	1.350	1.350	1.000		1.500		0.900			
217	1.000	1.000	1.000	1.350		1.500		0.900			
218	1.350	1.000	1.000	1.350		1.500		0.900			
219	1.000	1.350	1.000	1.350		1.500		0.900			
220	1.350	1.350	1.000	1.350		1.500		0.900			
221	1.000	1.000	1.350	1.350		1.500		0.900			
222	1.350	1.000	1.350	1.350		1.500		0.900			
223	1.000	1.350	1.350	1.350		1.500		0.900			
224	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500		0.900			
225	1.000	1.000	1.000	1.000		1.500			0.900		
226	1.350	1.000	1.000	1.000		1.500			0.900		
227	1.000	1.350	1.000	1.000		1.500			0.900		
228	1.350	1.350	1.000	1.000		1.500			0.900		
229	1.000	1.000	1.350	1.000		1.500			0.900		
230	1.350	1.000	1.350	1.000		1.500			0.900		
231	1.000	1.350	1.350	1.000		1.500			0.900		
232	1.350	1.350	1.350	1.000		1.500			0.900		
233	1.000	1.000	1.000	1.350		1.500			0.900		
234	1.350	1.000	1.000	1.350		1.500			0.900		
235	1.000	1.350	1.000	1.350		1.500			0.900		
236	1.350	1.350	1.000	1.350		1.500			0.900		
237	1.000	1.000	1.350	1.350		1.500			0.900		
238	1.350	1.000	1.350	1.350		1.500			0.900		
239	1.000	1.350	1.350	1.350		1.500			0.900		
240	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500			0.900		
241	1.000	1.000	1.000	1.000		1.500				0.750	
242	1.350	1.000	1.000	1.000		1.500				0.750	
243	1.000	1.350	1.000	1.000		1.500				0.750	
244	1.350	1.350	1.000	1.000		1.500				0.750	
245	1.000	1.000	1.350	1.000		1.500				0.750	
246	1.350	1.000	1.350	1.000		1.500				0.750	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
247	1.000	1.350	1.350	1.000		1.500				0.750	
248	1.350	1.350	1.350	1.000		1.500				0.750	
249	1.000	1.000	1.000	1.350		1.500				0.750	
250	1.350	1.000	1.000	1.350		1.500				0.750	
251	1.000	1.350	1.000	1.350		1.500				0.750	
252	1.350	1.350	1.000	1.350		1.500				0.750	
253	1.000	1.000	1.350	1.350		1.500				0.750	
254	1.350	1.000	1.350	1.350		1.500				0.750	
255	1.000	1.350	1.350	1.350		1.500				0.750	
256	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500				0.750	
257	1.000	1.000	1.000	1.000		1.500	0.900			0.750	
258	1.350	1.000	1.000	1.000		1.500	0.900			0.750	
259	1.000	1.350	1.000	1.000		1.500	0.900			0.750	
260	1.350	1.350	1.000	1.000		1.500	0.900			0.750	
261	1.000	1.000	1.350	1.000		1.500	0.900			0.750	
262	1.350	1.000	1.350	1.000		1.500	0.900			0.750	
263	1.000	1.350	1.350	1.000		1.500	0.900			0.750	
264	1.350	1.350	1.350	1.000		1.500	0.900			0.750	
265	1.000	1.000	1.000	1.350		1.500	0.900			0.750	
266	1.350	1.000	1.000	1.350		1.500	0.900			0.750	
267	1.000	1.350	1.000	1.350		1.500	0.900			0.750	
268	1.350	1.350	1.000	1.350		1.500	0.900			0.750	
269	1.000	1.000	1.350	1.350		1.500	0.900			0.750	
270	1.350	1.000	1.350	1.350		1.500	0.900			0.750	
271	1.000	1.350	1.350	1.350		1.500	0.900			0.750	
272	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500	0.900			0.750	
273	1.000	1.000	1.000	1.000		1.500		0.900		0.750	
274	1.350	1.000	1.000	1.000		1.500		0.900		0.750	
275	1.000	1.350	1.000	1.000		1.500		0.900		0.750	
276	1.350	1.350	1.000	1.000		1.500		0.900		0.750	
277	1.000	1.000	1.350	1.000		1.500		0.900		0.750	
278	1.350	1.000	1.350	1.000		1.500		0.900		0.750	
279	1.000	1.350	1.350	1.000		1.500		0.900		0.750	
280	1.350	1.350	1.350	1.000		1.500		0.900		0.750	
281	1.000	1.000	1.000	1.350		1.500		0.900		0.750	
282	1.350	1.000	1.000	1.350		1.500		0.900		0.750	
283	1.000	1.350	1.000	1.350		1.500		0.900		0.750	
284	1.350	1.350	1.000	1.350		1.500		0.900		0.750	
285	1.000	1.000	1.350	1.350		1.500		0.900		0.750	
286	1.350	1.000	1.350	1.350		1.500		0.900		0.750	
287	1.000	1.350	1.350	1.350		1.500		0.900		0.750	
288	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500		0.900		0.750	
289	1.000	1.000	1.000	1.000		1.500			0.900	0.750	
290	1.350	1.000	1.000	1.000		1.500			0.900	0.750	
291	1.000	1.350	1.000	1.000		1.500			0.900	0.750	
292	1.350	1.350	1.000	1.000		1.500			0.900	0.750	
293	1.000	1.000	1.350	1.000		1.500			0.900	0.750	
294	1.350	1.000	1.350	1.000		1.500			0.900	0.750	
295	1.000	1.350	1.350	1.000		1.500			0.900	0.750	
296	1.350	1.350	1.350	1.000		1.500			0.900	0.750	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
297	1.000	1.000	1.000	1.350		1.500			0.900	0.750	
298	1.350	1.000	1.000	1.350		1.500			0.900	0.750	
299	1.000	1.350	1.000	1.350		1.500			0.900	0.750	
300	1.350	1.350	1.000	1.350		1.500			0.900	0.750	
301	1.000	1.000	1.350	1.350		1.500			0.900	0.750	
302	1.350	1.000	1.350	1.350		1.500			0.900	0.750	
303	1.000	1.350	1.350	1.350		1.500			0.900	0.750	
304	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500			0.900	0.750	
305	1.000	1.000	1.000	1.000		0.900	1.500				
306	1.350	1.000	1.000	1.000		0.900	1.500				
307	1.000	1.350	1.000	1.000		0.900	1.500				
308	1.350	1.350	1.000	1.000		0.900	1.500				
309	1.000	1.000	1.350	1.000		0.900	1.500				
310	1.350	1.000	1.350	1.000		0.900	1.500				
311	1.000	1.350	1.350	1.000		0.900	1.500				
312	1.350	1.350	1.350	1.000		0.900	1.500				
313	1.000	1.000	1.000	1.350		0.900	1.500				
314	1.350	1.000	1.000	1.350		0.900	1.500				
315	1.000	1.350	1.000	1.350		0.900	1.500				
316	1.350	1.350	1.000	1.350		0.900	1.500				
317	1.000	1.000	1.350	1.350		0.900	1.500				
318	1.350	1.000	1.350	1.350		0.900	1.500				
319	1.000	1.350	1.350	1.350		0.900	1.500				
320	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900	1.500				
321	1.000	1.000	1.000	1.000		0.900		1.500			
322	1.350	1.000	1.000	1.000		0.900		1.500			
323	1.000	1.350	1.000	1.000		0.900		1.500			
324	1.350	1.350	1.000	1.000		0.900		1.500			
325	1.000	1.000	1.350	1.000		0.900		1.500			
326	1.350	1.000	1.350	1.000		0.900		1.500			
327	1.000	1.350	1.350	1.000		0.900		1.500			
328	1.350	1.350	1.350	1.000		0.900		1.500			
329	1.000	1.000	1.000	1.350		0.900		1.500			
330	1.350	1.000	1.000	1.350		0.900		1.500			
331	1.000	1.350	1.000	1.350		0.900		1.500			
332	1.350	1.350	1.000	1.350		0.900		1.500			
333	1.000	1.000	1.350	1.350		0.900		1.500			
334	1.350	1.000	1.350	1.350		0.900		1.500			
335	1.000	1.350	1.350	1.350		0.900		1.500			
336	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900		1.500			
337	1.000	1.000	1.000	1.000		0.900			1.500		
338	1.350	1.000	1.000	1.000		0.900			1.500		
339	1.000	1.350	1.000	1.000		0.900			1.500		
340	1.350	1.350	1.000	1.000		0.900			1.500		
341	1.000	1.000	1.350	1.000		0.900			1.500		
342	1.350	1.000	1.350	1.000		0.900			1.500		
343	1.000	1.350	1.350	1.000		0.900			1.500		
344	1.350	1.350	1.350	1.000		0.900			1.500		
345	1.000	1.000	1.000	1.350		0.900			1.500		
346	1.350	1.000	1.000	1.350		0.900			1.500		



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
347	1.000	1.350	1.000	1.350		0.900			1.500		
348	1.350	1.350	1.000	1.350		0.900			1.500		
349	1.000	1.000	1.350	1.350		0.900			1.500		
350	1.350	1.000	1.350	1.350		0.900			1.500		
351	1.000	1.350	1.350	1.350		0.900			1.500		
352	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900			1.500		
353	1.000	1.000	1.000	1.000		0.900				1.500	
354	1.350	1.000	1.000	1.000		0.900				1.500	
355	1.000	1.350	1.000	1.000		0.900				1.500	
356	1.350	1.350	1.000	1.000		0.900				1.500	
357	1.000	1.000	1.350	1.000		0.900				1.500	
358	1.350	1.000	1.350	1.000		0.900				1.500	
359	1.000	1.350	1.350	1.000		0.900				1.500	
360	1.350	1.350	1.350	1.000		0.900				1.500	
361	1.000	1.000	1.000	1.350		0.900				1.500	
362	1.350	1.000	1.000	1.350		0.900				1.500	
363	1.000	1.350	1.000	1.350		0.900				1.500	
364	1.350	1.350	1.000	1.350		0.900				1.500	
365	1.000	1.000	1.350	1.350		0.900				1.500	
366	1.350	1.000	1.350	1.350		0.900				1.500	
367	1.000	1.350	1.350	1.350		0.900				1.500	
368	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900				1.500	
369	1.000	1.000	1.000	1.000		0.900	0.900			1.500	
370	1.350	1.000	1.000	1.000		0.900	0.900			1.500	
371	1.000	1.350	1.000	1.000		0.900	0.900			1.500	
372	1.350	1.350	1.000	1.000		0.900	0.900			1.500	
373	1.000	1.000	1.350	1.000		0.900	0.900			1.500	
374	1.350	1.000	1.350	1.000		0.900	0.900			1.500	
375	1.000	1.350	1.350	1.000		0.900	0.900			1.500	
376	1.350	1.350	1.350	1.000		0.900	0.900			1.500	
377	1.000	1.000	1.000	1.350		0.900	0.900			1.500	
378	1.350	1.000	1.000	1.350		0.900	0.900			1.500	
379	1.000	1.350	1.000	1.350		0.900	0.900			1.500	
380	1.350	1.350	1.000	1.350		0.900	0.900			1.500	
381	1.000	1.000	1.350	1.350		0.900	0.900			1.500	
382	1.350	1.000	1.350	1.350		0.900	0.900			1.500	
383	1.000	1.350	1.350	1.350		0.900	0.900			1.500	
384	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900	0.900			1.500	
385	1.000	1.000	1.000	1.000		0.900		0.900		1.500	
386	1.350	1.000	1.000	1.000		0.900		0.900		1.500	
387	1.000	1.350	1.000	1.000		0.900		0.900		1.500	
388	1.350	1.350	1.000	1.000		0.900		0.900		1.500	
389	1.000	1.000	1.350	1.000		0.900		0.900		1.500	
390	1.350	1.000	1.350	1.000		0.900		0.900		1.500	
391	1.000	1.350	1.350	1.000		0.900		0.900		1.500	
392	1.350	1.350	1.350	1.000		0.900		0.900		1.500	
393	1.000	1.000	1.000	1.350		0.900		0.900		1.500	
394	1.350	1.000	1.000	1.350		0.900		0.900		1.500	
395	1.000	1.350	1.000	1.350		0.900		0.900		1.500	
396	1.350	1.350	1.000	1.350		0.900		0.900		1.500	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
397	1.000	1.000	1.350	1.350		0.900		0.900		1.500	
398	1.350	1.000	1.350	1.350		0.900		0.900		1.500	
399	1.000	1.350	1.350	1.350		0.900		0.900		1.500	
400	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900		0.900		1.500	
401	1.000	1.000	1.000	1.000		0.900			0.900	1.500	
402	1.350	1.000	1.000	1.000		0.900			0.900	1.500	
403	1.000	1.350	1.000	1.000		0.900			0.900	1.500	
404	1.350	1.350	1.000	1.000		0.900			0.900	1.500	
405	1.000	1.000	1.350	1.000		0.900			0.900	1.500	
406	1.350	1.000	1.350	1.000		0.900			0.900	1.500	
407	1.000	1.350	1.350	1.000		0.900			0.900	1.500	
408	1.350	1.350	1.350	1.000		0.900			0.900	1.500	
409	1.000	1.000	1.000	1.350		0.900			0.900	1.500	
410	1.350	1.000	1.000	1.350		0.900			0.900	1.500	
411	1.000	1.350	1.000	1.350		0.900			0.900	1.500	
412	1.350	1.350	1.000	1.350		0.900			0.900	1.500	
413	1.000	1.000	1.350	1.350		0.900			0.900	1.500	
414	1.350	1.000	1.350	1.350		0.900			0.900	1.500	
415	1.000	1.350	1.350	1.350		0.900			0.900	1.500	
416	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900			0.900	1.500	
417	1.000	1.000	1.000	1.000		0.900	1.500			0.750	
418	1.350	1.000	1.000	1.000		0.900	1.500			0.750	
419	1.000	1.350	1.000	1.000		0.900	1.500			0.750	
420	1.350	1.350	1.000	1.000		0.900	1.500			0.750	
421	1.000	1.000	1.350	1.000		0.900	1.500			0.750	
422	1.350	1.000	1.350	1.000		0.900	1.500			0.750	
423	1.000	1.350	1.350	1.000		0.900	1.500			0.750	
424	1.350	1.350	1.350	1.000		0.900	1.500			0.750	
425	1.000	1.000	1.000	1.350		0.900	1.500			0.750	
426	1.350	1.000	1.000	1.350		0.900	1.500			0.750	
427	1.000	1.350	1.000	1.350		0.900	1.500			0.750	
428	1.350	1.350	1.000	1.350		0.900	1.500			0.750	
429	1.000	1.000	1.350	1.350		0.900	1.500			0.750	
430	1.350	1.000	1.350	1.350		0.900	1.500			0.750	
431	1.000	1.350	1.350	1.350		0.900	1.500			0.750	
432	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900	1.500			0.750	
433	1.000	1.000	1.000	1.000		0.900		1.500		0.750	
434	1.350	1.000	1.000	1.000		0.900		1.500		0.750	
435	1.000	1.350	1.000	1.000		0.900		1.500		0.750	
436	1.350	1.350	1.000	1.000		0.900		1.500		0.750	
437	1.000	1.000	1.350	1.000		0.900		1.500		0.750	
438	1.350	1.000	1.350	1.000		0.900		1.500		0.750	
439	1.000	1.350	1.350	1.000		0.900		1.500		0.750	
440	1.350	1.350	1.350	1.000		0.900		1.500		0.750	
441	1.000	1.000	1.000	1.350		0.900		1.500		0.750	
442	1.350	1.000	1.000	1.350		0.900		1.500		0.750	
443	1.000	1.350	1.000	1.350		0.900		1.500		0.750	
444	1.350	1.350	1.000	1.350		0.900		1.500		0.750	
445	1.000	1.000	1.350	1.350		0.900		1.500		0.750	
446	1.350	1.000	1.350	1.350		0.900		1.500		0.750	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
447	1.000	1.350	1.350	1.350		0.900		1.500		0.750	
448	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900		1.500		0.750	
449	1.000	1.000	1.000	1.000		0.900			1.500	0.750	
450	1.350	1.000	1.000	1.000		0.900			1.500	0.750	
451	1.000	1.350	1.000	1.000		0.900			1.500	0.750	
452	1.350	1.350	1.000	1.000		0.900			1.500	0.750	
453	1.000	1.000	1.350	1.000		0.900			1.500	0.750	
454	1.350	1.000	1.350	1.000		0.900			1.500	0.750	
455	1.000	1.350	1.350	1.000		0.900			1.500	0.750	
456	1.350	1.350	1.350	1.000		0.900			1.500	0.750	
457	1.000	1.000	1.000	1.350		0.900			1.500	0.750	
458	1.350	1.000	1.000	1.350		0.900			1.500	0.750	
459	1.000	1.350	1.000	1.350		0.900			1.500	0.750	
460	1.350	1.350	1.000	1.350		0.900			1.500	0.750	
461	1.000	1.000	1.350	1.350		0.900			1.500	0.750	
462	1.350	1.000	1.350	1.350		0.900			1.500	0.750	
463	1.000	1.350	1.350	1.350		0.900			1.500	0.750	
464	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900			1.500	0.750	
465	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500						
466	1.350	1.000	1.000	1.000	1.500						
467	1.000	1.350	1.000	1.000	1.500						
468	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500						
469	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500						
470	1.350	1.000	1.350	1.000	1.500						
471	1.000	1.350	1.350	1.000	1.500						
472	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500						
473	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500						
474	1.350	1.000	1.000	1.350	1.500						
475	1.000	1.350	1.000	1.350	1.500						
476	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500						
477	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500						
478	1.350	1.000	1.350	1.350	1.500						
479	1.000	1.350	1.350	1.350	1.500						
480	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						
481	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000
482	1.000	1.000	1.000	1.000			0.500				1.000
483	1.000	1.000	1.000	1.000				0.500			1.000
484	1.000	1.000	1.000	1.000					0.500		1.000
485	1.000	1.000	1.000	1.000						0.200	1.000
486	1.000	1.000	1.000	1.000		0.500					1.000

■ E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
1	1.000	1.000	1.000	1.000							
2	1.600	1.000	1.000	1.000							
3	1.000	1.600	1.000	1.000							
4	1.600	1.600	1.000	1.000							
5	1.000	1.000	1.600	1.000							



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
6	1.600	1.000	1.600	1.000							
7	1.000	1.600	1.600	1.000							
8	1.600	1.600	1.600	1.000							
9	1.000	1.000	1.000	1.600							
10	1.600	1.000	1.000	1.600							
11	1.000	1.600	1.000	1.600							
12	1.600	1.600	1.000	1.600							
13	1.000	1.000	1.600	1.600							
14	1.600	1.000	1.600	1.600							
15	1.000	1.600	1.600	1.600							
16	1.600	1.600	1.600	1.600							
17	1.000	1.000	1.000	1.000			1.600				
18	1.600	1.000	1.000	1.000			1.600				
19	1.000	1.600	1.000	1.000			1.600				
20	1.600	1.600	1.000	1.000			1.600				
21	1.000	1.000	1.600	1.000			1.600				
22	1.600	1.000	1.600	1.000			1.600				
23	1.000	1.600	1.600	1.000			1.600				
24	1.600	1.600	1.600	1.000			1.600				
25	1.000	1.000	1.000	1.600			1.600				
26	1.600	1.000	1.000	1.600			1.600				
27	1.000	1.600	1.000	1.600			1.600				
28	1.600	1.600	1.000	1.600			1.600				
29	1.000	1.000	1.600	1.600			1.600				
30	1.600	1.000	1.600	1.600			1.600				
31	1.000	1.600	1.600	1.600			1.600				
32	1.600	1.600	1.600	1.600			1.600				
33	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600			
34	1.600	1.000	1.000	1.000				1.600			
35	1.000	1.600	1.000	1.000				1.600			
36	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600			
37	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600			
38	1.600	1.000	1.600	1.000				1.600			
39	1.000	1.600	1.600	1.000				1.600			
40	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600			
41	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600			
42	1.600	1.000	1.000	1.600				1.600			
43	1.000	1.600	1.000	1.600				1.600			
44	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600			
45	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600			
46	1.600	1.000	1.600	1.600				1.600			
47	1.000	1.600	1.600	1.600				1.600			
48	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600			
49	1.000	1.000	1.000	1.000					1.600		
50	1.600	1.000	1.000	1.000					1.600		
51	1.000	1.600	1.000	1.000					1.600		
52	1.600	1.600	1.000	1.000					1.600		
53	1.000	1.000	1.600	1.000					1.600		
54	1.600	1.000	1.600	1.000					1.600		
55	1.000	1.600	1.600	1.000					1.600		



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
56	1.600	1.600	1.600	1.000					1.600		
57	1.000	1.000	1.000	1.600					1.600		
58	1.600	1.000	1.000	1.600					1.600		
59	1.000	1.600	1.000	1.600					1.600		
60	1.600	1.600	1.000	1.600					1.600		
61	1.000	1.000	1.600	1.600					1.600		
62	1.600	1.000	1.600	1.600					1.600		
63	1.000	1.600	1.600	1.600					1.600		
64	1.600	1.600	1.600	1.600					1.600		
65	1.000	1.000	1.000	1.000						1.600	
66	1.600	1.000	1.000	1.000						1.600	
67	1.000	1.600	1.000	1.000						1.600	
68	1.600	1.600	1.000	1.000						1.600	
69	1.000	1.000	1.600	1.000						1.600	
70	1.600	1.000	1.600	1.000						1.600	
71	1.000	1.600	1.600	1.000						1.600	
72	1.600	1.600	1.600	1.000						1.600	
73	1.000	1.000	1.000	1.600						1.600	
74	1.600	1.000	1.000	1.600						1.600	
75	1.000	1.600	1.000	1.600						1.600	
76	1.600	1.600	1.000	1.600						1.600	
77	1.000	1.000	1.600	1.600						1.600	
78	1.600	1.000	1.600	1.600						1.600	
79	1.000	1.600	1.600	1.600						1.600	
80	1.600	1.600	1.600	1.600						1.600	
81	1.000	1.000	1.000	1.000			0.960			1.600	
82	1.600	1.000	1.000	1.000			0.960			1.600	
83	1.000	1.600	1.000	1.000			0.960			1.600	
84	1.600	1.600	1.000	1.000			0.960			1.600	
85	1.000	1.000	1.600	1.000			0.960			1.600	
86	1.600	1.000	1.600	1.000			0.960			1.600	
87	1.000	1.600	1.600	1.000			0.960			1.600	
88	1.600	1.600	1.600	1.000			0.960			1.600	
89	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960			1.600	
90	1.600	1.000	1.000	1.600			0.960			1.600	
91	1.000	1.600	1.000	1.600			0.960			1.600	
92	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960			1.600	
93	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960			1.600	
94	1.600	1.000	1.600	1.600			0.960			1.600	
95	1.000	1.600	1.600	1.600			0.960			1.600	
96	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960			1.600	
97	1.000	1.000	1.000	1.000				0.960		1.600	
98	1.600	1.000	1.000	1.000				0.960		1.600	
99	1.000	1.600	1.000	1.000				0.960		1.600	
100	1.600	1.600	1.000	1.000				0.960		1.600	
101	1.000	1.000	1.600	1.000				0.960		1.600	
102	1.600	1.000	1.600	1.000				0.960		1.600	
103	1.000	1.600	1.600	1.000				0.960		1.600	
104	1.600	1.600	1.600	1.000				0.960		1.600	
105	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960		1.600	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
106	1.600	1.000	1.000	1.600				0.960		1.600	
107	1.000	1.600	1.000	1.600				0.960		1.600	
108	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960		1.600	
109	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960		1.600	
110	1.600	1.000	1.600	1.600				0.960		1.600	
111	1.000	1.600	1.600	1.600				0.960		1.600	
112	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960		1.600	
113	1.000	1.000	1.000	1.000					0.960	1.600	
114	1.600	1.000	1.000	1.000					0.960	1.600	
115	1.000	1.600	1.000	1.000					0.960	1.600	
116	1.600	1.600	1.000	1.000					0.960	1.600	
117	1.000	1.000	1.600	1.000					0.960	1.600	
118	1.600	1.000	1.600	1.000					0.960	1.600	
119	1.000	1.600	1.600	1.000					0.960	1.600	
120	1.600	1.600	1.600	1.000					0.960	1.600	
121	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960	1.600	
122	1.600	1.000	1.000	1.600					0.960	1.600	
123	1.000	1.600	1.000	1.600					0.960	1.600	
124	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960	1.600	
125	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960	1.600	
126	1.600	1.000	1.600	1.600					0.960	1.600	
127	1.000	1.600	1.600	1.600					0.960	1.600	
128	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960	1.600	
129	1.000	1.000	1.000	1.000			1.600			0.800	
130	1.600	1.000	1.000	1.000			1.600			0.800	
131	1.000	1.600	1.000	1.000			1.600			0.800	
132	1.600	1.600	1.000	1.000			1.600			0.800	
133	1.000	1.000	1.600	1.000			1.600			0.800	
134	1.600	1.000	1.600	1.000			1.600			0.800	
135	1.000	1.600	1.600	1.000			1.600			0.800	
136	1.600	1.600	1.600	1.000			1.600			0.800	
137	1.000	1.000	1.000	1.600			1.600			0.800	
138	1.600	1.000	1.000	1.600			1.600			0.800	
139	1.000	1.600	1.000	1.600			1.600			0.800	
140	1.600	1.600	1.000	1.600			1.600			0.800	
141	1.000	1.000	1.600	1.600			1.600			0.800	
142	1.600	1.000	1.600	1.600			1.600			0.800	
143	1.000	1.600	1.600	1.600			1.600			0.800	
144	1.600	1.600	1.600	1.600			1.600			0.800	
145	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600		0.800	
146	1.600	1.000	1.000	1.000				1.600		0.800	
147	1.000	1.600	1.000	1.000				1.600		0.800	
148	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600		0.800	
149	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600		0.800	
150	1.600	1.000	1.600	1.000				1.600		0.800	
151	1.000	1.600	1.600	1.000				1.600		0.800	
152	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600		0.800	
153	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600		0.800	
154	1.600	1.000	1.000	1.600				1.600		0.800	
155	1.000	1.600	1.000	1.600				1.600		0.800	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
156	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600		0.800	
157	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600		0.800	
158	1.600	1.000	1.600	1.600				1.600		0.800	
159	1.000	1.600	1.600	1.600				1.600		0.800	
160	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600		0.800	
161	1.000	1.000	1.000	1.000					1.600	0.800	
162	1.600	1.000	1.000	1.000					1.600	0.800	
163	1.000	1.600	1.000	1.000					1.600	0.800	
164	1.600	1.600	1.000	1.000					1.600	0.800	
165	1.000	1.000	1.600	1.000					1.600	0.800	
166	1.600	1.000	1.600	1.000					1.600	0.800	
167	1.000	1.600	1.600	1.000					1.600	0.800	
168	1.600	1.600	1.600	1.000					1.600	0.800	
169	1.000	1.000	1.000	1.600					1.600	0.800	
170	1.600	1.000	1.000	1.600					1.600	0.800	
171	1.000	1.600	1.000	1.600					1.600	0.800	
172	1.600	1.600	1.000	1.600					1.600	0.800	
173	1.000	1.000	1.600	1.600					1.600	0.800	
174	1.600	1.000	1.600	1.600					1.600	0.800	
175	1.000	1.600	1.600	1.600					1.600	0.800	
176	1.600	1.600	1.600	1.600					1.600	0.800	
177	1.000	1.000	1.000	1.000		1.600					
178	1.600	1.000	1.000	1.000		1.600					
179	1.000	1.600	1.000	1.000		1.600					
180	1.600	1.600	1.000	1.000		1.600					
181	1.000	1.000	1.600	1.000		1.600					
182	1.600	1.000	1.600	1.000		1.600					
183	1.000	1.600	1.600	1.000		1.600					
184	1.600	1.600	1.600	1.000		1.600					
185	1.000	1.000	1.000	1.600		1.600					
186	1.600	1.000	1.000	1.600		1.600					
187	1.000	1.600	1.000	1.600		1.600					
188	1.600	1.600	1.000	1.600		1.600					
189	1.000	1.000	1.600	1.600		1.600					
190	1.600	1.000	1.600	1.600		1.600					
191	1.000	1.600	1.600	1.600		1.600					
192	1.600	1.600	1.600	1.600		1.600					
193	1.000	1.000	1.000	1.000		1.600	0.960				
194	1.600	1.000	1.000	1.000		1.600	0.960				
195	1.000	1.600	1.000	1.000		1.600	0.960				
196	1.600	1.600	1.000	1.000		1.600	0.960				
197	1.000	1.000	1.600	1.000		1.600	0.960				
198	1.600	1.000	1.600	1.000		1.600	0.960				
199	1.000	1.600	1.600	1.000		1.600	0.960				
200	1.600	1.600	1.600	1.000		1.600	0.960				
201	1.000	1.000	1.000	1.600		1.600	0.960				
202	1.600	1.000	1.000	1.600		1.600	0.960				
203	1.000	1.600	1.000	1.600		1.600	0.960				
204	1.600	1.600	1.000	1.600		1.600	0.960				
205	1.000	1.000	1.600	1.600		1.600	0.960				



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
206	1.600	1.000	1.600	1.600		1.600	0.960				
207	1.000	1.600	1.600	1.600		1.600	0.960				
208	1.600	1.600	1.600	1.600		1.600	0.960				
209	1.000	1.000	1.000	1.000		1.600		0.960			
210	1.600	1.000	1.000	1.000		1.600		0.960			
211	1.000	1.600	1.000	1.000		1.600		0.960			
212	1.600	1.600	1.000	1.000		1.600		0.960			
213	1.000	1.000	1.600	1.000		1.600		0.960			
214	1.600	1.000	1.600	1.000		1.600		0.960			
215	1.000	1.600	1.600	1.000		1.600		0.960			
216	1.600	1.600	1.600	1.000		1.600		0.960			
217	1.000	1.000	1.000	1.600		1.600		0.960			
218	1.600	1.000	1.000	1.600		1.600		0.960			
219	1.000	1.600	1.000	1.600		1.600		0.960			
220	1.600	1.600	1.000	1.600		1.600		0.960			
221	1.000	1.000	1.600	1.600		1.600		0.960			
222	1.600	1.000	1.600	1.600		1.600		0.960			
223	1.000	1.600	1.600	1.600		1.600		0.960			
224	1.600	1.600	1.600	1.600		1.600		0.960			
225	1.000	1.000	1.000	1.000		1.600			0.960		
226	1.600	1.000	1.000	1.000		1.600			0.960		
227	1.000	1.600	1.000	1.000		1.600			0.960		
228	1.600	1.600	1.000	1.000		1.600			0.960		
229	1.000	1.000	1.600	1.000		1.600			0.960		
230	1.600	1.000	1.600	1.000		1.600			0.960		
231	1.000	1.600	1.600	1.000		1.600			0.960		
232	1.600	1.600	1.600	1.000		1.600			0.960		
233	1.000	1.000	1.000	1.600		1.600			0.960		
234	1.600	1.000	1.000	1.600		1.600			0.960		
235	1.000	1.600	1.000	1.600		1.600			0.960		
236	1.600	1.600	1.000	1.600		1.600			0.960		
237	1.000	1.000	1.600	1.600		1.600			0.960		
238	1.600	1.000	1.600	1.600		1.600			0.960		
239	1.000	1.600	1.600	1.600		1.600			0.960		
240	1.600	1.600	1.600	1.600		1.600			0.960		
241	1.000	1.000	1.000	1.000		1.600				0.800	
242	1.600	1.000	1.000	1.000		1.600				0.800	
243	1.000	1.600	1.000	1.000		1.600				0.800	
244	1.600	1.600	1.000	1.000		1.600				0.800	
245	1.000	1.000	1.600	1.000		1.600				0.800	
246	1.600	1.000	1.600	1.000		1.600				0.800	
247	1.000	1.600	1.600	1.000		1.600				0.800	
248	1.600	1.600	1.600	1.000		1.600				0.800	
249	1.000	1.000	1.000	1.600		1.600				0.800	
250	1.600	1.000	1.000	1.600		1.600				0.800	
251	1.000	1.600	1.000	1.600		1.600				0.800	
252	1.600	1.600	1.000	1.600		1.600				0.800	
253	1.000	1.000	1.600	1.600		1.600				0.800	
254	1.600	1.000	1.600	1.600		1.600				0.800	
255	1.000	1.600	1.600	1.600		1.600				0.800	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
256	1.600	1.600	1.600	1.600		1.600				0.800	
257	1.000	1.000	1.000	1.000		1.600	0.960			0.800	
258	1.600	1.000	1.000	1.000		1.600	0.960			0.800	
259	1.000	1.600	1.000	1.000		1.600	0.960			0.800	
260	1.600	1.600	1.000	1.000		1.600	0.960			0.800	
261	1.000	1.000	1.600	1.000		1.600	0.960			0.800	
262	1.600	1.000	1.600	1.000		1.600	0.960			0.800	
263	1.000	1.600	1.600	1.000		1.600	0.960			0.800	
264	1.600	1.600	1.600	1.000		1.600	0.960			0.800	
265	1.000	1.000	1.000	1.600		1.600	0.960			0.800	
266	1.600	1.000	1.000	1.600		1.600	0.960			0.800	
267	1.000	1.600	1.000	1.600		1.600	0.960			0.800	
268	1.600	1.600	1.000	1.600		1.600	0.960			0.800	
269	1.000	1.000	1.600	1.600		1.600	0.960			0.800	
270	1.600	1.000	1.600	1.600		1.600	0.960			0.800	
271	1.000	1.600	1.600	1.600		1.600	0.960			0.800	
272	1.600	1.600	1.600	1.600		1.600	0.960			0.800	
273	1.000	1.000	1.000	1.000		1.600		0.960		0.800	
274	1.600	1.000	1.000	1.000		1.600		0.960		0.800	
275	1.000	1.600	1.000	1.000		1.600		0.960		0.800	
276	1.600	1.600	1.000	1.000		1.600		0.960		0.800	
277	1.000	1.000	1.600	1.000		1.600		0.960		0.800	
278	1.600	1.000	1.600	1.000		1.600		0.960		0.800	
279	1.000	1.600	1.600	1.000		1.600		0.960		0.800	
280	1.600	1.600	1.600	1.000		1.600		0.960		0.800	
281	1.000	1.000	1.000	1.600		1.600		0.960		0.800	
282	1.600	1.000	1.000	1.600		1.600		0.960		0.800	
283	1.000	1.600	1.000	1.600		1.600		0.960		0.800	
284	1.600	1.600	1.000	1.600		1.600		0.960		0.800	
285	1.000	1.000	1.600	1.600		1.600		0.960		0.800	
286	1.600	1.000	1.600	1.600		1.600		0.960		0.800	
287	1.000	1.600	1.600	1.600		1.600		0.960		0.800	
288	1.600	1.600	1.600	1.600		1.600		0.960		0.800	
289	1.000	1.000	1.000	1.000		1.600			0.960	0.800	
290	1.600	1.000	1.000	1.000		1.600			0.960	0.800	
291	1.000	1.600	1.000	1.000		1.600			0.960	0.800	
292	1.600	1.600	1.000	1.000		1.600			0.960	0.800	
293	1.000	1.000	1.600	1.000		1.600			0.960	0.800	
294	1.600	1.000	1.600	1.000		1.600			0.960	0.800	
295	1.000	1.600	1.600	1.000		1.600			0.960	0.800	
296	1.600	1.600	1.600	1.000		1.600			0.960	0.800	
297	1.000	1.000	1.000	1.600		1.600			0.960	0.800	
298	1.600	1.000	1.000	1.600		1.600			0.960	0.800	
299	1.000	1.600	1.000	1.600		1.600			0.960	0.800	
300	1.600	1.600	1.000	1.600		1.600			0.960	0.800	
301	1.000	1.000	1.600	1.600		1.600			0.960	0.800	
302	1.600	1.000	1.600	1.600		1.600			0.960	0.800	
303	1.000	1.600	1.600	1.600		1.600			0.960	0.800	
304	1.600	1.600	1.600	1.600		1.600			0.960	0.800	
305	1.000	1.000	1.000	1.000		0.960	1.600				



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
306	1.600	1.000	1.000	1.000		0.960	1.600				
307	1.000	1.600	1.000	1.000		0.960	1.600				
308	1.600	1.600	1.000	1.000		0.960	1.600				
309	1.000	1.000	1.600	1.000		0.960	1.600				
310	1.600	1.000	1.600	1.000		0.960	1.600				
311	1.000	1.600	1.600	1.000		0.960	1.600				
312	1.600	1.600	1.600	1.000		0.960	1.600				
313	1.000	1.000	1.000	1.600		0.960	1.600				
314	1.600	1.000	1.000	1.600		0.960	1.600				
315	1.000	1.600	1.000	1.600		0.960	1.600				
316	1.600	1.600	1.000	1.600		0.960	1.600				
317	1.000	1.000	1.600	1.600		0.960	1.600				
318	1.600	1.000	1.600	1.600		0.960	1.600				
319	1.000	1.600	1.600	1.600		0.960	1.600				
320	1.600	1.600	1.600	1.600		0.960	1.600				
321	1.000	1.000	1.000	1.000		0.960		1.600			
322	1.600	1.000	1.000	1.000		0.960		1.600			
323	1.000	1.600	1.000	1.000		0.960		1.600			
324	1.600	1.600	1.000	1.000		0.960		1.600			
325	1.000	1.000	1.600	1.000		0.960		1.600			
326	1.600	1.000	1.600	1.000		0.960		1.600			
327	1.000	1.600	1.600	1.000		0.960		1.600			
328	1.600	1.600	1.600	1.000		0.960		1.600			
329	1.000	1.000	1.000	1.600		0.960		1.600			
330	1.600	1.000	1.000	1.600		0.960		1.600			
331	1.000	1.600	1.000	1.600		0.960		1.600			
332	1.600	1.600	1.000	1.600		0.960		1.600			
333	1.000	1.000	1.600	1.600		0.960		1.600			
334	1.600	1.000	1.600	1.600		0.960		1.600			
335	1.000	1.600	1.600	1.600		0.960		1.600			
336	1.600	1.600	1.600	1.600		0.960		1.600			
337	1.000	1.000	1.000	1.000		0.960			1.600		
338	1.600	1.000	1.000	1.000		0.960			1.600		
339	1.000	1.600	1.000	1.000		0.960			1.600		
340	1.600	1.600	1.000	1.000		0.960			1.600		
341	1.000	1.000	1.600	1.000		0.960			1.600		
342	1.600	1.000	1.600	1.000		0.960			1.600		
343	1.000	1.600	1.600	1.000		0.960			1.600		
344	1.600	1.600	1.600	1.000		0.960			1.600		
345	1.000	1.000	1.000	1.600		0.960			1.600		
346	1.600	1.000	1.000	1.600		0.960			1.600		
347	1.000	1.600	1.000	1.600		0.960			1.600		
348	1.600	1.600	1.000	1.600		0.960			1.600		
349	1.000	1.000	1.600	1.600		0.960			1.600		
350	1.600	1.000	1.600	1.600		0.960			1.600		
351	1.000	1.600	1.600	1.600		0.960			1.600		
352	1.600	1.600	1.600	1.600		0.960			1.600		
353	1.000	1.000	1.000	1.000		0.960				1.600	
354	1.600	1.000	1.000	1.000		0.960				1.600	
355	1.000	1.600	1.000	1.000		0.960				1.600	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
356	1.600	1.600	1.000	1.000		0.960				1.600	
357	1.000	1.000	1.600	1.000		0.960				1.600	
358	1.600	1.000	1.600	1.000		0.960				1.600	
359	1.000	1.600	1.600	1.000		0.960				1.600	
360	1.600	1.600	1.600	1.000		0.960				1.600	
361	1.000	1.000	1.000	1.600		0.960				1.600	
362	1.600	1.000	1.000	1.600		0.960				1.600	
363	1.000	1.600	1.000	1.600		0.960				1.600	
364	1.600	1.600	1.000	1.600		0.960				1.600	
365	1.000	1.000	1.600	1.600		0.960				1.600	
366	1.600	1.000	1.600	1.600		0.960				1.600	
367	1.000	1.600	1.600	1.600		0.960				1.600	
368	1.600	1.600	1.600	1.600		0.960				1.600	
369	1.000	1.000	1.000	1.000		0.960	0.960			1.600	
370	1.600	1.000	1.000	1.000		0.960	0.960			1.600	
371	1.000	1.600	1.000	1.000		0.960	0.960			1.600	
372	1.600	1.600	1.000	1.000		0.960	0.960			1.600	
373	1.000	1.000	1.600	1.000		0.960	0.960			1.600	
374	1.600	1.000	1.600	1.000		0.960	0.960			1.600	
375	1.000	1.600	1.600	1.000		0.960	0.960			1.600	
376	1.600	1.600	1.600	1.000		0.960	0.960			1.600	
377	1.000	1.000	1.000	1.600		0.960	0.960			1.600	
378	1.600	1.000	1.000	1.600		0.960	0.960			1.600	
379	1.000	1.600	1.000	1.600		0.960	0.960			1.600	
380	1.600	1.600	1.000	1.600		0.960	0.960			1.600	
381	1.000	1.000	1.600	1.600		0.960	0.960			1.600	
382	1.600	1.000	1.600	1.600		0.960	0.960			1.600	
383	1.000	1.600	1.600	1.600		0.960	0.960			1.600	
384	1.600	1.600	1.600	1.600		0.960	0.960			1.600	
385	1.000	1.000	1.000	1.000		0.960		0.960		1.600	
386	1.600	1.000	1.000	1.000		0.960		0.960		1.600	
387	1.000	1.600	1.000	1.000		0.960		0.960		1.600	
388	1.600	1.600	1.000	1.000		0.960		0.960		1.600	
389	1.000	1.000	1.600	1.000		0.960		0.960		1.600	
390	1.600	1.000	1.600	1.000		0.960		0.960		1.600	
391	1.000	1.600	1.600	1.000		0.960		0.960		1.600	
392	1.600	1.600	1.600	1.000		0.960		0.960		1.600	
393	1.000	1.000	1.000	1.600		0.960		0.960		1.600	
394	1.600	1.000	1.000	1.600		0.960		0.960		1.600	
395	1.000	1.600	1.000	1.600		0.960		0.960		1.600	
396	1.600	1.600	1.000	1.600		0.960		0.960		1.600	
397	1.000	1.000	1.600	1.600		0.960		0.960		1.600	
398	1.600	1.000	1.600	1.600		0.960		0.960		1.600	
399	1.000	1.600	1.600	1.600		0.960		0.960		1.600	
400	1.600	1.600	1.600	1.600		0.960		0.960		1.600	
401	1.000	1.000	1.000	1.000		0.960			0.960	1.600	
402	1.600	1.000	1.000	1.000		0.960			0.960	1.600	
403	1.000	1.600	1.000	1.000		0.960			0.960	1.600	
404	1.600	1.600	1.000	1.000		0.960			0.960	1.600	
405	1.000	1.000	1.600	1.000		0.960			0.960	1.600	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
406	1.600	1.000	1.600	1.000		0.960			0.960	1.600	
407	1.000	1.600	1.600	1.000		0.960			0.960	1.600	
408	1.600	1.600	1.600	1.000		0.960			0.960	1.600	
409	1.000	1.000	1.000	1.600		0.960			0.960	1.600	
410	1.600	1.000	1.000	1.600		0.960			0.960	1.600	
411	1.000	1.600	1.000	1.600		0.960			0.960	1.600	
412	1.600	1.600	1.000	1.600		0.960			0.960	1.600	
413	1.000	1.000	1.600	1.600		0.960			0.960	1.600	
414	1.600	1.000	1.600	1.600		0.960			0.960	1.600	
415	1.000	1.600	1.600	1.600		0.960			0.960	1.600	
416	1.600	1.600	1.600	1.600		0.960			0.960	1.600	
417	1.000	1.000	1.000	1.000		0.960	1.600			0.800	
418	1.600	1.000	1.000	1.000		0.960	1.600			0.800	
419	1.000	1.600	1.000	1.000		0.960	1.600			0.800	
420	1.600	1.600	1.000	1.000		0.960	1.600			0.800	
421	1.000	1.000	1.600	1.000		0.960	1.600			0.800	
422	1.600	1.000	1.600	1.000		0.960	1.600			0.800	
423	1.000	1.600	1.600	1.000		0.960	1.600			0.800	
424	1.600	1.600	1.600	1.000		0.960	1.600			0.800	
425	1.000	1.000	1.000	1.600		0.960	1.600			0.800	
426	1.600	1.000	1.000	1.600		0.960	1.600			0.800	
427	1.000	1.600	1.000	1.600		0.960	1.600			0.800	
428	1.600	1.600	1.000	1.600		0.960	1.600			0.800	
429	1.000	1.000	1.600	1.600		0.960	1.600			0.800	
430	1.600	1.000	1.600	1.600		0.960	1.600			0.800	
431	1.000	1.600	1.600	1.600		0.960	1.600			0.800	
432	1.600	1.600	1.600	1.600		0.960	1.600			0.800	
433	1.000	1.000	1.000	1.000		0.960		1.600		0.800	
434	1.600	1.000	1.000	1.000		0.960		1.600		0.800	
435	1.000	1.600	1.000	1.000		0.960		1.600		0.800	
436	1.600	1.600	1.000	1.000		0.960		1.600		0.800	
437	1.000	1.000	1.600	1.000		0.960		1.600		0.800	
438	1.600	1.000	1.600	1.000		0.960		1.600		0.800	
439	1.000	1.600	1.600	1.000		0.960		1.600		0.800	
440	1.600	1.600	1.600	1.000		0.960		1.600		0.800	
441	1.000	1.000	1.000	1.600		0.960		1.600		0.800	
442	1.600	1.000	1.000	1.600		0.960		1.600		0.800	
443	1.000	1.600	1.000	1.600		0.960		1.600		0.800	
444	1.600	1.600	1.000	1.600		0.960		1.600		0.800	
445	1.000	1.000	1.600	1.600		0.960		1.600		0.800	
446	1.600	1.000	1.600	1.600		0.960		1.600		0.800	
447	1.000	1.600	1.600	1.600		0.960		1.600		0.800	
448	1.600	1.600	1.600	1.600		0.960		1.600		0.800	
449	1.000	1.000	1.000	1.000		0.960			1.600	0.800	
450	1.600	1.000	1.000	1.000		0.960			1.600	0.800	
451	1.000	1.600	1.000	1.000		0.960			1.600	0.800	
452	1.600	1.600	1.000	1.000		0.960			1.600	0.800	
453	1.000	1.000	1.600	1.000		0.960			1.600	0.800	
454	1.600	1.000	1.600	1.000		0.960			1.600	0.800	
455	1.000	1.600	1.600	1.000		0.960			1.600	0.800	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
456	1.600	1.600	1.600	1.000		0.960			1.600	0.800	
457	1.000	1.000	1.000	1.600		0.960			1.600	0.800	
458	1.600	1.000	1.000	1.600		0.960			1.600	0.800	
459	1.000	1.600	1.000	1.600		0.960			1.600	0.800	
460	1.600	1.600	1.000	1.600		0.960			1.600	0.800	
461	1.000	1.000	1.600	1.600		0.960			1.600	0.800	
462	1.600	1.000	1.600	1.600		0.960			1.600	0.800	
463	1.000	1.600	1.600	1.600		0.960			1.600	0.800	
464	1.600	1.600	1.600	1.600		0.960			1.600	0.800	
465	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600						
466	1.600	1.000	1.000	1.000	1.600						
467	1.000	1.600	1.000	1.000	1.600						
468	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600						
469	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600						
470	1.600	1.000	1.600	1.000	1.600						
471	1.000	1.600	1.600	1.000	1.600						
472	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600						
473	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600						
474	1.600	1.000	1.000	1.600	1.600						
475	1.000	1.600	1.000	1.600	1.600						
476	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600						
477	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600						
478	1.600	1.000	1.600	1.600	1.600						
479	1.000	1.600	1.600	1.600	1.600						
480	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600						
481	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000
482	1.000	1.000	1.000	1.000			0.500				1.000
483	1.000	1.000	1.000	1.000				0.500			1.000
484	1.000	1.000	1.000	1.000					0.500		1.000
485	1.000	1.000	1.000	1.000						0.200	1.000
486	1.000	1.000	1.000	1.000		0.500					1.000

■ E.L.U. de ruptura. Acer laminat

1. Coeficients per a situacions persistents o transitòries i accidentals

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
1	0.800	0.800	0.800	0.800							
2	1.350	0.800	0.800	0.800							
3	0.800	1.350	0.800	0.800							
4	1.350	1.350	0.800	0.800							
5	0.800	0.800	1.350	0.800							
6	1.350	0.800	1.350	0.800							
7	0.800	1.350	1.350	0.800							
8	1.350	1.350	1.350	0.800							
9	0.800	0.800	0.800	1.350							
10	1.350	0.800	0.800	1.350							
11	0.800	1.350	0.800	1.350							
12	1.350	1.350	0.800	1.350							



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
13	0.800	0.800	1.350	1.350							
14	1.350	0.800	1.350	1.350							
15	0.800	1.350	1.350	1.350							
16	1.350	1.350	1.350	1.350							
17	0.800	0.800	0.800	0.800			1.500				
18	1.350	0.800	0.800	0.800			1.500				
19	0.800	1.350	0.800	0.800			1.500				
20	1.350	1.350	0.800	0.800			1.500				
21	0.800	0.800	1.350	0.800			1.500				
22	1.350	0.800	1.350	0.800			1.500				
23	0.800	1.350	1.350	0.800			1.500				
24	1.350	1.350	1.350	0.800			1.500				
25	0.800	0.800	0.800	1.350			1.500				
26	1.350	0.800	0.800	1.350			1.500				
27	0.800	1.350	0.800	1.350			1.500				
28	1.350	1.350	0.800	1.350			1.500				
29	0.800	0.800	1.350	1.350			1.500				
30	1.350	0.800	1.350	1.350			1.500				
31	0.800	1.350	1.350	1.350			1.500				
32	1.350	1.350	1.350	1.350			1.500				
33	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500			
34	1.350	0.800	0.800	0.800				1.500			
35	0.800	1.350	0.800	0.800				1.500			
36	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500			
37	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500			
38	1.350	0.800	1.350	0.800				1.500			
39	0.800	1.350	1.350	0.800				1.500			
40	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500			
41	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500			
42	1.350	0.800	0.800	1.350				1.500			
43	0.800	1.350	0.800	1.350				1.500			
44	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500			
45	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500			
46	1.350	0.800	1.350	1.350				1.500			
47	0.800	1.350	1.350	1.350				1.500			
48	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500			
49	0.800	0.800	0.800	0.800					1.500		
50	1.350	0.800	0.800	0.800					1.500		
51	0.800	1.350	0.800	0.800					1.500		
52	1.350	1.350	0.800	0.800					1.500		
53	0.800	0.800	1.350	0.800					1.500		
54	1.350	0.800	1.350	0.800					1.500		
55	0.800	1.350	1.350	0.800					1.500		
56	1.350	1.350	1.350	0.800					1.500		
57	0.800	0.800	0.800	1.350					1.500		
58	1.350	0.800	0.800	1.350					1.500		
59	0.800	1.350	0.800	1.350					1.500		
60	1.350	1.350	0.800	1.350					1.500		
61	0.800	0.800	1.350	1.350					1.500		
62	1.350	0.800	1.350	1.350					1.500		



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
63	0.800	1.350	1.350	1.350					1.500		
64	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500		
65	0.800	0.800	0.800	0.800						1.500	
66	1.350	0.800	0.800	0.800						1.500	
67	0.800	1.350	0.800	0.800						1.500	
68	1.350	1.350	0.800	0.800						1.500	
69	0.800	0.800	1.350	0.800						1.500	
70	1.350	0.800	1.350	0.800						1.500	
71	0.800	1.350	1.350	0.800						1.500	
72	1.350	1.350	1.350	0.800						1.500	
73	0.800	0.800	0.800	1.350						1.500	
74	1.350	0.800	0.800	1.350						1.500	
75	0.800	1.350	0.800	1.350						1.500	
76	1.350	1.350	0.800	1.350						1.500	
77	0.800	0.800	1.350	1.350						1.500	
78	1.350	0.800	1.350	1.350						1.500	
79	0.800	1.350	1.350	1.350						1.500	
80	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500	
81	0.800	0.800	0.800	0.800			0.900			1.500	
82	1.350	0.800	0.800	0.800			0.900			1.500	
83	0.800	1.350	0.800	0.800			0.900			1.500	
84	1.350	1.350	0.800	0.800			0.900			1.500	
85	0.800	0.800	1.350	0.800			0.900			1.500	
86	1.350	0.800	1.350	0.800			0.900			1.500	
87	0.800	1.350	1.350	0.800			0.900			1.500	
88	1.350	1.350	1.350	0.800			0.900			1.500	
89	0.800	0.800	0.800	1.350			0.900			1.500	
90	1.350	0.800	0.800	1.350			0.900			1.500	
91	0.800	1.350	0.800	1.350			0.900			1.500	
92	1.350	1.350	0.800	1.350			0.900			1.500	
93	0.800	0.800	1.350	1.350			0.900			1.500	
94	1.350	0.800	1.350	1.350			0.900			1.500	
95	0.800	1.350	1.350	1.350			0.900			1.500	
96	1.350	1.350	1.350	1.350			0.900			1.500	
97	0.800	0.800	0.800	0.800				0.900		1.500	
98	1.350	0.800	0.800	0.800				0.900		1.500	
99	0.800	1.350	0.800	0.800				0.900		1.500	
100	1.350	1.350	0.800	0.800				0.900		1.500	
101	0.800	0.800	1.350	0.800				0.900		1.500	
102	1.350	0.800	1.350	0.800				0.900		1.500	
103	0.800	1.350	1.350	0.800				0.900		1.500	
104	1.350	1.350	1.350	0.800				0.900		1.500	
105	0.800	0.800	0.800	1.350				0.900		1.500	
106	1.350	0.800	0.800	1.350				0.900		1.500	
107	0.800	1.350	0.800	1.350				0.900		1.500	
108	1.350	1.350	0.800	1.350				0.900		1.500	
109	0.800	0.800	1.350	1.350				0.900		1.500	
110	1.350	0.800	1.350	1.350				0.900		1.500	
111	0.800	1.350	1.350	1.350				0.900		1.500	
112	1.350	1.350	1.350	1.350				0.900		1.500	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
113	0.800	0.800	0.800	0.800					0.900	1.500	
114	1.350	0.800	0.800	0.800					0.900	1.500	
115	0.800	1.350	0.800	0.800					0.900	1.500	
116	1.350	1.350	0.800	0.800					0.900	1.500	
117	0.800	0.800	1.350	0.800					0.900	1.500	
118	1.350	0.800	1.350	0.800					0.900	1.500	
119	0.800	1.350	1.350	0.800					0.900	1.500	
120	1.350	1.350	1.350	0.800					0.900	1.500	
121	0.800	0.800	0.800	1.350					0.900	1.500	
122	1.350	0.800	0.800	1.350					0.900	1.500	
123	0.800	1.350	0.800	1.350					0.900	1.500	
124	1.350	1.350	0.800	1.350					0.900	1.500	
125	0.800	0.800	1.350	1.350					0.900	1.500	
126	1.350	0.800	1.350	1.350					0.900	1.500	
127	0.800	1.350	1.350	1.350					0.900	1.500	
128	1.350	1.350	1.350	1.350					0.900	1.500	
129	0.800	0.800	0.800	0.800			1.500			0.750	
130	1.350	0.800	0.800	0.800			1.500			0.750	
131	0.800	1.350	0.800	0.800			1.500			0.750	
132	1.350	1.350	0.800	0.800			1.500			0.750	
133	0.800	0.800	1.350	0.800			1.500			0.750	
134	1.350	0.800	1.350	0.800			1.500			0.750	
135	0.800	1.350	1.350	0.800			1.500			0.750	
136	1.350	1.350	1.350	0.800			1.500			0.750	
137	0.800	0.800	0.800	1.350			1.500			0.750	
138	1.350	0.800	0.800	1.350			1.500			0.750	
139	0.800	1.350	0.800	1.350			1.500			0.750	
140	1.350	1.350	0.800	1.350			1.500			0.750	
141	0.800	0.800	1.350	1.350			1.500			0.750	
142	1.350	0.800	1.350	1.350			1.500			0.750	
143	0.800	1.350	1.350	1.350			1.500			0.750	
144	1.350	1.350	1.350	1.350			1.500			0.750	
145	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500		0.750	
146	1.350	0.800	0.800	0.800				1.500		0.750	
147	0.800	1.350	0.800	0.800				1.500		0.750	
148	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500		0.750	
149	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500		0.750	
150	1.350	0.800	1.350	0.800				1.500		0.750	
151	0.800	1.350	1.350	0.800				1.500		0.750	
152	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500		0.750	
153	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500		0.750	
154	1.350	0.800	0.800	1.350				1.500		0.750	
155	0.800	1.350	0.800	1.350				1.500		0.750	
156	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500		0.750	
157	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500		0.750	
158	1.350	0.800	1.350	1.350				1.500		0.750	
159	0.800	1.350	1.350	1.350				1.500		0.750	
160	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500		0.750	
161	0.800	0.800	0.800	0.800					1.500	0.750	
162	1.350	0.800	0.800	0.800					1.500	0.750	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
163	0.800	1.350	0.800	0.800					1.500	0.750	
164	1.350	1.350	0.800	0.800					1.500	0.750	
165	0.800	0.800	1.350	0.800					1.500	0.750	
166	1.350	0.800	1.350	0.800					1.500	0.750	
167	0.800	1.350	1.350	0.800					1.500	0.750	
168	1.350	1.350	1.350	0.800					1.500	0.750	
169	0.800	0.800	0.800	1.350					1.500	0.750	
170	1.350	0.800	0.800	1.350					1.500	0.750	
171	0.800	1.350	0.800	1.350					1.500	0.750	
172	1.350	1.350	0.800	1.350					1.500	0.750	
173	0.800	0.800	1.350	1.350					1.500	0.750	
174	1.350	0.800	1.350	1.350					1.500	0.750	
175	0.800	1.350	1.350	1.350					1.500	0.750	
176	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500	0.750	
177	0.800	0.800	0.800	0.800		1.500					
178	1.350	0.800	0.800	0.800		1.500					
179	0.800	1.350	0.800	0.800		1.500					
180	1.350	1.350	0.800	0.800		1.500					
181	0.800	0.800	1.350	0.800		1.500					
182	1.350	0.800	1.350	0.800		1.500					
183	0.800	1.350	1.350	0.800		1.500					
184	1.350	1.350	1.350	0.800		1.500					
185	0.800	0.800	0.800	1.350		1.500					
186	1.350	0.800	0.800	1.350		1.500					
187	0.800	1.350	0.800	1.350		1.500					
188	1.350	1.350	0.800	1.350		1.500					
189	0.800	0.800	1.350	1.350		1.500					
190	1.350	0.800	1.350	1.350		1.500					
191	0.800	1.350	1.350	1.350		1.500					
192	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500					
193	0.800	0.800	0.800	0.800		1.500	0.900				
194	1.350	0.800	0.800	0.800		1.500	0.900				
195	0.800	1.350	0.800	0.800		1.500	0.900				
196	1.350	1.350	0.800	0.800		1.500	0.900				
197	0.800	0.800	1.350	0.800		1.500	0.900				
198	1.350	0.800	1.350	0.800		1.500	0.900				
199	0.800	1.350	1.350	0.800		1.500	0.900				
200	1.350	1.350	1.350	0.800		1.500	0.900				
201	0.800	0.800	0.800	1.350		1.500	0.900				
202	1.350	0.800	0.800	1.350		1.500	0.900				
203	0.800	1.350	0.800	1.350		1.500	0.900				
204	1.350	1.350	0.800	1.350		1.500	0.900				
205	0.800	0.800	1.350	1.350		1.500	0.900				
206	1.350	0.800	1.350	1.350		1.500	0.900				
207	0.800	1.350	1.350	1.350		1.500	0.900				
208	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500	0.900				
209	0.800	0.800	0.800	0.800		1.500		0.900			
210	1.350	0.800	0.800	0.800		1.500		0.900			
211	0.800	1.350	0.800	0.800		1.500		0.900			
212	1.350	1.350	0.800	0.800		1.500		0.900			



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
213	0.800	0.800	1.350	0.800		1.500		0.900			
214	1.350	0.800	1.350	0.800		1.500		0.900			
215	0.800	1.350	1.350	0.800		1.500		0.900			
216	1.350	1.350	1.350	0.800		1.500		0.900			
217	0.800	0.800	0.800	1.350		1.500		0.900			
218	1.350	0.800	0.800	1.350		1.500		0.900			
219	0.800	1.350	0.800	1.350		1.500		0.900			
220	1.350	1.350	0.800	1.350		1.500		0.900			
221	0.800	0.800	1.350	1.350		1.500		0.900			
222	1.350	0.800	1.350	1.350		1.500		0.900			
223	0.800	1.350	1.350	1.350		1.500		0.900			
224	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500		0.900			
225	0.800	0.800	0.800	0.800		1.500			0.900		
226	1.350	0.800	0.800	0.800		1.500			0.900		
227	0.800	1.350	0.800	0.800		1.500			0.900		
228	1.350	1.350	0.800	0.800		1.500			0.900		
229	0.800	0.800	1.350	0.800		1.500			0.900		
230	1.350	0.800	1.350	0.800		1.500			0.900		
231	0.800	1.350	1.350	0.800		1.500			0.900		
232	1.350	1.350	1.350	0.800		1.500			0.900		
233	0.800	0.800	0.800	1.350		1.500			0.900		
234	1.350	0.800	0.800	1.350		1.500			0.900		
235	0.800	1.350	0.800	1.350		1.500			0.900		
236	1.350	1.350	0.800	1.350		1.500			0.900		
237	0.800	0.800	1.350	1.350		1.500			0.900		
238	1.350	0.800	1.350	1.350		1.500			0.900		
239	0.800	1.350	1.350	1.350		1.500			0.900		
240	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500			0.900		
241	0.800	0.800	0.800	0.800		1.500				0.750	
242	1.350	0.800	0.800	0.800		1.500				0.750	
243	0.800	1.350	0.800	0.800		1.500				0.750	
244	1.350	1.350	0.800	0.800		1.500				0.750	
245	0.800	0.800	1.350	0.800		1.500				0.750	
246	1.350	0.800	1.350	0.800		1.500				0.750	
247	0.800	1.350	1.350	0.800		1.500				0.750	
248	1.350	1.350	1.350	0.800		1.500				0.750	
249	0.800	0.800	0.800	1.350		1.500				0.750	
250	1.350	0.800	0.800	1.350		1.500				0.750	
251	0.800	1.350	0.800	1.350		1.500				0.750	
252	1.350	1.350	0.800	1.350		1.500				0.750	
253	0.800	0.800	1.350	1.350		1.500				0.750	
254	1.350	0.800	1.350	1.350		1.500				0.750	
255	0.800	1.350	1.350	1.350		1.500				0.750	
256	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500				0.750	
257	0.800	0.800	0.800	0.800		1.500	0.900			0.750	
258	1.350	0.800	0.800	0.800		1.500	0.900			0.750	
259	0.800	1.350	0.800	0.800		1.500	0.900			0.750	
260	1.350	1.350	0.800	0.800		1.500	0.900			0.750	
261	0.800	0.800	1.350	0.800		1.500	0.900			0.750	
262	1.350	0.800	1.350	0.800		1.500	0.900			0.750	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
263	0.800	1.350	1.350	0.800		1.500	0.900			0.750	
264	1.350	1.350	1.350	0.800		1.500	0.900			0.750	
265	0.800	0.800	0.800	1.350		1.500	0.900			0.750	
266	1.350	0.800	0.800	1.350		1.500	0.900			0.750	
267	0.800	1.350	0.800	1.350		1.500	0.900			0.750	
268	1.350	1.350	0.800	1.350		1.500	0.900			0.750	
269	0.800	0.800	1.350	1.350		1.500	0.900			0.750	
270	1.350	0.800	1.350	1.350		1.500	0.900			0.750	
271	0.800	1.350	1.350	1.350		1.500	0.900			0.750	
272	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500	0.900			0.750	
273	0.800	0.800	0.800	0.800		1.500		0.900		0.750	
274	1.350	0.800	0.800	0.800		1.500		0.900		0.750	
275	0.800	1.350	0.800	0.800		1.500		0.900		0.750	
276	1.350	1.350	0.800	0.800		1.500		0.900		0.750	
277	0.800	0.800	1.350	0.800		1.500		0.900		0.750	
278	1.350	0.800	1.350	0.800		1.500		0.900		0.750	
279	0.800	1.350	1.350	0.800		1.500		0.900		0.750	
280	1.350	1.350	1.350	0.800		1.500		0.900		0.750	
281	0.800	0.800	0.800	1.350		1.500		0.900		0.750	
282	1.350	0.800	0.800	1.350		1.500		0.900		0.750	
283	0.800	1.350	0.800	1.350		1.500		0.900		0.750	
284	1.350	1.350	0.800	1.350		1.500		0.900		0.750	
285	0.800	0.800	1.350	1.350		1.500		0.900		0.750	
286	1.350	0.800	1.350	1.350		1.500		0.900		0.750	
287	0.800	1.350	1.350	1.350		1.500		0.900		0.750	
288	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500		0.900		0.750	
289	0.800	0.800	0.800	0.800		1.500			0.900	0.750	
290	1.350	0.800	0.800	0.800		1.500			0.900	0.750	
291	0.800	1.350	0.800	0.800		1.500			0.900	0.750	
292	1.350	1.350	0.800	0.800		1.500			0.900	0.750	
293	0.800	0.800	1.350	0.800		1.500			0.900	0.750	
294	1.350	0.800	1.350	0.800		1.500			0.900	0.750	
295	0.800	1.350	1.350	0.800		1.500			0.900	0.750	
296	1.350	1.350	1.350	0.800		1.500			0.900	0.750	
297	0.800	0.800	0.800	1.350		1.500			0.900	0.750	
298	1.350	0.800	0.800	1.350		1.500			0.900	0.750	
299	0.800	1.350	0.800	1.350		1.500			0.900	0.750	
300	1.350	1.350	0.800	1.350		1.500			0.900	0.750	
301	0.800	0.800	1.350	1.350		1.500			0.900	0.750	
302	1.350	0.800	1.350	1.350		1.500			0.900	0.750	
303	0.800	1.350	1.350	1.350		1.500			0.900	0.750	
304	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500			0.900	0.750	
305	0.800	0.800	0.800	0.800		0.900	1.500				
306	1.350	0.800	0.800	0.800		0.900	1.500				
307	0.800	1.350	0.800	0.800		0.900	1.500				
308	1.350	1.350	0.800	0.800		0.900	1.500				
309	0.800	0.800	1.350	0.800		0.900	1.500				
310	1.350	0.800	1.350	0.800		0.900	1.500				
311	0.800	1.350	1.350	0.800		0.900	1.500				
312	1.350	1.350	1.350	0.800		0.900	1.500				



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
313	0.800	0.800	0.800	1.350		0.900	1.500				
314	1.350	0.800	0.800	1.350		0.900	1.500				
315	0.800	1.350	0.800	1.350		0.900	1.500				
316	1.350	1.350	0.800	1.350		0.900	1.500				
317	0.800	0.800	1.350	1.350		0.900	1.500				
318	1.350	0.800	1.350	1.350		0.900	1.500				
319	0.800	1.350	1.350	1.350		0.900	1.500				
320	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900	1.500				
321	0.800	0.800	0.800	0.800		0.900		1.500			
322	1.350	0.800	0.800	0.800		0.900		1.500			
323	0.800	1.350	0.800	0.800		0.900		1.500			
324	1.350	1.350	0.800	0.800		0.900		1.500			
325	0.800	0.800	1.350	0.800		0.900		1.500			
326	1.350	0.800	1.350	0.800		0.900		1.500			
327	0.800	1.350	1.350	0.800		0.900		1.500			
328	1.350	1.350	1.350	0.800		0.900		1.500			
329	0.800	0.800	0.800	1.350		0.900		1.500			
330	1.350	0.800	0.800	1.350		0.900		1.500			
331	0.800	1.350	0.800	1.350		0.900		1.500			
332	1.350	1.350	0.800	1.350		0.900		1.500			
333	0.800	0.800	1.350	1.350		0.900		1.500			
334	1.350	0.800	1.350	1.350		0.900		1.500			
335	0.800	1.350	1.350	1.350		0.900		1.500			
336	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900		1.500			
337	0.800	0.800	0.800	0.800		0.900			1.500		
338	1.350	0.800	0.800	0.800		0.900			1.500		
339	0.800	1.350	0.800	0.800		0.900			1.500		
340	1.350	1.350	0.800	0.800		0.900			1.500		
341	0.800	0.800	1.350	0.800		0.900			1.500		
342	1.350	0.800	1.350	0.800		0.900			1.500		
343	0.800	1.350	1.350	0.800		0.900			1.500		
344	1.350	1.350	1.350	0.800		0.900			1.500		
345	0.800	0.800	0.800	1.350		0.900			1.500		
346	1.350	0.800	0.800	1.350		0.900			1.500		
347	0.800	1.350	0.800	1.350		0.900			1.500		
348	1.350	1.350	0.800	1.350		0.900			1.500		
349	0.800	0.800	1.350	1.350		0.900			1.500		
350	1.350	0.800	1.350	1.350		0.900			1.500		
351	0.800	1.350	1.350	1.350		0.900			1.500		
352	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900			1.500		
353	0.800	0.800	0.800	0.800		0.900				1.500	
354	1.350	0.800	0.800	0.800		0.900				1.500	
355	0.800	1.350	0.800	0.800		0.900				1.500	
356	1.350	1.350	0.800	0.800		0.900				1.500	
357	0.800	0.800	1.350	0.800		0.900				1.500	
358	1.350	0.800	1.350	0.800		0.900				1.500	
359	0.800	1.350	1.350	0.800		0.900				1.500	
360	1.350	1.350	1.350	0.800		0.900				1.500	
361	0.800	0.800	0.800	1.350		0.900				1.500	
362	1.350	0.800	0.800	1.350		0.900				1.500	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
363	0.800	1.350	0.800	1.350		0.900				1.500	
364	1.350	1.350	0.800	1.350		0.900				1.500	
365	0.800	0.800	1.350	1.350		0.900				1.500	
366	1.350	0.800	1.350	1.350		0.900				1.500	
367	0.800	1.350	1.350	1.350		0.900				1.500	
368	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900				1.500	
369	0.800	0.800	0.800	0.800		0.900	0.900			1.500	
370	1.350	0.800	0.800	0.800		0.900	0.900			1.500	
371	0.800	1.350	0.800	0.800		0.900	0.900			1.500	
372	1.350	1.350	0.800	0.800		0.900	0.900			1.500	
373	0.800	0.800	1.350	0.800		0.900	0.900			1.500	
374	1.350	0.800	1.350	0.800		0.900	0.900			1.500	
375	0.800	1.350	1.350	0.800		0.900	0.900			1.500	
376	1.350	1.350	1.350	0.800		0.900	0.900			1.500	
377	0.800	0.800	0.800	1.350		0.900	0.900			1.500	
378	1.350	0.800	0.800	1.350		0.900	0.900			1.500	
379	0.800	1.350	0.800	1.350		0.900	0.900			1.500	
380	1.350	1.350	0.800	1.350		0.900	0.900			1.500	
381	0.800	0.800	1.350	1.350		0.900	0.900			1.500	
382	1.350	0.800	1.350	1.350		0.900	0.900			1.500	
383	0.800	1.350	1.350	1.350		0.900	0.900			1.500	
384	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900	0.900			1.500	
385	0.800	0.800	0.800	0.800		0.900		0.900		1.500	
386	1.350	0.800	0.800	0.800		0.900		0.900		1.500	
387	0.800	1.350	0.800	0.800		0.900		0.900		1.500	
388	1.350	1.350	0.800	0.800		0.900		0.900		1.500	
389	0.800	0.800	1.350	0.800		0.900		0.900		1.500	
390	1.350	0.800	1.350	0.800		0.900		0.900		1.500	
391	0.800	1.350	1.350	0.800		0.900		0.900		1.500	
392	1.350	1.350	1.350	0.800		0.900		0.900		1.500	
393	0.800	0.800	0.800	1.350		0.900		0.900		1.500	
394	1.350	0.800	0.800	1.350		0.900		0.900		1.500	
395	0.800	1.350	0.800	1.350		0.900		0.900		1.500	
396	1.350	1.350	0.800	1.350		0.900		0.900		1.500	
397	0.800	0.800	1.350	1.350		0.900		0.900		1.500	
398	1.350	0.800	1.350	1.350		0.900		0.900		1.500	
399	0.800	1.350	1.350	1.350		0.900		0.900		1.500	
400	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900		0.900		1.500	
401	0.800	0.800	0.800	0.800		0.900			0.900	1.500	
402	1.350	0.800	0.800	0.800		0.900			0.900	1.500	
403	0.800	1.350	0.800	0.800		0.900			0.900	1.500	
404	1.350	1.350	0.800	0.800		0.900			0.900	1.500	
405	0.800	0.800	1.350	0.800		0.900			0.900	1.500	
406	1.350	0.800	1.350	0.800		0.900			0.900	1.500	
407	0.800	1.350	1.350	0.800		0.900			0.900	1.500	
408	1.350	1.350	1.350	0.800		0.900			0.900	1.500	
409	0.800	0.800	0.800	1.350		0.900			0.900	1.500	
410	1.350	0.800	0.800	1.350		0.900			0.900	1.500	
411	0.800	1.350	0.800	1.350		0.900			0.900	1.500	
412	1.350	1.350	0.800	1.350		0.900			0.900	1.500	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
413	0.800	0.800	1.350	1.350		0.900			0.900	1.500	
414	1.350	0.800	1.350	1.350		0.900			0.900	1.500	
415	0.800	1.350	1.350	1.350		0.900			0.900	1.500	
416	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900			0.900	1.500	
417	0.800	0.800	0.800	0.800		0.900	1.500			0.750	
418	1.350	0.800	0.800	0.800		0.900	1.500			0.750	
419	0.800	1.350	0.800	0.800		0.900	1.500			0.750	
420	1.350	1.350	0.800	0.800		0.900	1.500			0.750	
421	0.800	0.800	1.350	0.800		0.900	1.500			0.750	
422	1.350	0.800	1.350	0.800		0.900	1.500			0.750	
423	0.800	1.350	1.350	0.800		0.900	1.500			0.750	
424	1.350	1.350	1.350	0.800		0.900	1.500			0.750	
425	0.800	0.800	0.800	1.350		0.900	1.500			0.750	
426	1.350	0.800	0.800	1.350		0.900	1.500			0.750	
427	0.800	1.350	0.800	1.350		0.900	1.500			0.750	
428	1.350	1.350	0.800	1.350		0.900	1.500			0.750	
429	0.800	0.800	1.350	1.350		0.900	1.500			0.750	
430	1.350	0.800	1.350	1.350		0.900	1.500			0.750	
431	0.800	1.350	1.350	1.350		0.900	1.500			0.750	
432	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900	1.500			0.750	
433	0.800	0.800	0.800	0.800		0.900		1.500		0.750	
434	1.350	0.800	0.800	0.800		0.900		1.500		0.750	
435	0.800	1.350	0.800	0.800		0.900		1.500		0.750	
436	1.350	1.350	0.800	0.800		0.900		1.500		0.750	
437	0.800	0.800	1.350	0.800		0.900		1.500		0.750	
438	1.350	0.800	1.350	0.800		0.900		1.500		0.750	
439	0.800	1.350	1.350	0.800		0.900		1.500		0.750	
440	1.350	1.350	1.350	0.800		0.900		1.500		0.750	
441	0.800	0.800	0.800	1.350		0.900		1.500		0.750	
442	1.350	0.800	0.800	1.350		0.900		1.500		0.750	
443	0.800	1.350	0.800	1.350		0.900		1.500		0.750	
444	1.350	1.350	0.800	1.350		0.900		1.500		0.750	
445	0.800	0.800	1.350	1.350		0.900		1.500		0.750	
446	1.350	0.800	1.350	1.350		0.900		1.500		0.750	
447	0.800	1.350	1.350	1.350		0.900		1.500		0.750	
448	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900		1.500		0.750	
449	0.800	0.800	0.800	0.800		0.900			1.500	0.750	
450	1.350	0.800	0.800	0.800		0.900			1.500	0.750	
451	0.800	1.350	0.800	0.800		0.900			1.500	0.750	
452	1.350	1.350	0.800	0.800		0.900			1.500	0.750	
453	0.800	0.800	1.350	0.800		0.900			1.500	0.750	
454	1.350	0.800	1.350	0.800		0.900			1.500	0.750	
455	0.800	1.350	1.350	0.800		0.900			1.500	0.750	
456	1.350	1.350	1.350	0.800		0.900			1.500	0.750	
457	0.800	0.800	0.800	1.350		0.900			1.500	0.750	
458	1.350	0.800	0.800	1.350		0.900			1.500	0.750	
459	0.800	1.350	0.800	1.350		0.900			1.500	0.750	
460	1.350	1.350	0.800	1.350		0.900			1.500	0.750	
461	0.800	0.800	1.350	1.350		0.900			1.500	0.750	
462	1.350	0.800	1.350	1.350		0.900			1.500	0.750	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

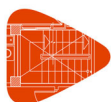
Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
463	0.800	1.350	1.350	1.350		0.900			1.500	0.750	
464	1.350	1.350	1.350	1.350		0.900			1.500	0.750	
465	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500						
466	1.350	0.800	0.800	0.800	1.500						
467	0.800	1.350	0.800	0.800	1.500						
468	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500						
469	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500						
470	1.350	0.800	1.350	0.800	1.500						
471	0.800	1.350	1.350	0.800	1.500						
472	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500						
473	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500						
474	1.350	0.800	0.800	1.350	1.500						
475	0.800	1.350	0.800	1.350	1.500						
476	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500						
477	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500						
478	1.350	0.800	1.350	1.350	1.500						
479	0.800	1.350	1.350	1.350	1.500						
480	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						
481	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000
482	1.000	1.000	1.000	1.000			0.500				1.000
483	1.000	1.000	1.000	1.000				0.500			1.000
484	1.000	1.000	1.000	1.000					0.500		1.000
485	1.000	1.000	1.000	1.000						0.200	1.000
486	1.000	1.000	1.000	1.000		0.500					1.000

2. Coeficients per a situacions accidentals d'incendi

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
1	1.000	1.000	1.000	1.000							
2	1.000	1.000	1.000	1.000			0.500				
3	1.000	1.000	1.000	1.000				0.500			
4	1.000	1.000	1.000	1.000					0.500		
5	1.000	1.000	1.000	1.000						0.200	
6	1.000	1.000	1.000	1.000		0.500					

■ Tensions sobre el terreny

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
1	1.000	1.000	1.000	1.000							
2	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				
3	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000			
4	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000		
5	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000	
6	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000	
7	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000		1.000	
8	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000	1.000	
9	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
10	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				
11	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
12	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000		
13	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000	
14	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000	
15	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000		1.000	
16	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000	1.000	
17	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						
18	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				
19	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			
20	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000		
21	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000	
22	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000	
23	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000	
24	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000	
25	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					
26	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				
27	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			
28	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000		
29	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000	
30	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	
31	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000	
32	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000	
33	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000

■ Desplaçaments

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
1	1.000	1.000	1.000	1.000							
2	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				
3	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000			
4	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000		
5	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000	
6	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000	
7	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000		1.000	
8	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000	1.000	
9	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					
10	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				
11	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			
12	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000		
13	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000	
14	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000	
15	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000		1.000	
16	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000	1.000	
17	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						
18	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				
19	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			
20	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000		
21	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000	



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Comb.	PP	canonades	muntatge	pescante	cobertes	motors	vent nord	vent est	vent sud	neu	impacte
22	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000	
23	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000	
24	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000	
25	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					
26	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				
27	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			
28	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000		
29	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000	
30	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	
31	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000	
32	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000	

1.3.- Resistència al foc

Perfils d'acer

Norma: CTE DB SI. Annex D: Resistència al foc dels elements d'acer.

Resistència demanada: R 30

Revestiment de protecció: Pintura intumescent

L'espessor mínim necessari de revestiment per a cada barra s'indica en la taula de comprovació de resistència.



2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometria

2.1.1.- Barres

2.1.1.1.- Característiques mecàniques

Tipus de peça	
Ref.	Peces
1	N1/N2, N4/N3, N5/N6, N2/N7, N3/N8, N6/N9, N10/N11, N13/N12, N14/N15, N11/N16, N12/N17, N15/N18, N50/N25, N51/N27, N112/N115, N118/N121, N124/N127, N130/N133, N134/N26 i N139/N28
2	N2/N3, N3/N6, N11/N12 i N12/N15
3	N9/N8, N7/N8, N18/N17, N16/N17, N16/N7, N18/N9, N19/N20, N21/N20, N22/N21, N22/N19, N25/N26 i N27/N28
4	N17/N8
5	N29/N30, N31/N30, N32/N33, N34/N33, N35/N36, N37/N36, N38/N39, N40/N39, N41/N42, N43/N42, N44/N45, N46/N45, N47/N48, N49/N48, N91/N92, N91/N93, N93/N94, N94/N74, N74/N52, N73/N53, N99/N72, N72/N54, N100/N71, N71/N55, N101/N70, N70/N46, N96/N62, N62/N32, N98/N60, N60/N44, N109/N68, N68/N56, N107/N66, N66/N57, N105/N65, N65/N58, N103/N63, N63/N59, N152/N31, N102/N101, N101/N95, N97/N61, N61/N38, N102/N69, N69/N40, N125/N102, N100/N95, N144/N99, N99/N140, N140/N100, N94/N135, N145/N29, N146/N145, N147/N47, N148/N147, N149/N49, N150/N149, N151/N34, N56/N52, N57/N53, N58/N54 i N59/N55
6	N75/N76, N76/N14, N77/N78, N78/N51, N79/N80, N80/N13, N81/N82, N82/N50, N83/N84, N84/N10, N85/N86, N86/N1, N87/N88, N88/N5, N89/N90, N90/N4, N110/N111, N111/N112, N116/N117, N117/N118, N122/N123, N123/N124, N128/N129, N129/N130, N137/N138, N138/N134, N142/N143 i N143/N139

Característiques mecàniques									
Material		Ref.	Descripció	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm⁴)	Izz (cm⁴)	It (cm⁴)
Tipus	Designació								
Acer laminat	S275	1	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		2	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		3	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		4	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
		5	HE 120 B, (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.84
Formigó	HA-30, Yc=1.5	6	50x50, (Rectangular)	2500.00	2083.33	2083.33	520833.33	520833.33	875000.00
<p>Notació:</p> <p>Ref.: Referència</p> <p>A: Àrea de la secció transversal</p> <p>Avy: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Y'</p> <p>Avz: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Z'</p> <p>Iyy: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Y'</p> <p>Izz: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Z'</p> <p>It: Inèrcia a torsió</p> <p>Les característiques mecàniques de les peces corresponen a la secció en el punt mig de les mateixes.</p>									



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

2.1.1.2.- Resum d'amidament

Resum d'amidament												
Material		Sèrie	Perfil	Longitud			Volum			Pes		
Tipus	Designació			Perfil (m)	Sèrie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Sèrie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Sèrie (kg)	Material (kg)
Acer laminat	S275	HEB	HE 240 B	61.382	458.094	500.094	0.651	2.268	2.446	5107.63	17803.59	19199.16
			HE 160 B	132.265			0.718			5637.88		
			HE 120 B	264.446			0.899			7058.07		
		IPE	IPE 270	30.000	42.000	500.094	0.138	0.178	2.446	1080.94	1395.57	19199.16
			IPE 220	12.000			0.040			314.63		
Formigó	HA-30, Yc=1.5	Rectangular	50x50	14.000	14.000	14.000	0.000	0.000	0.000	8750.00	8750.00	8750.00

3.- FONAMENTACIÓ

3.1.- Elements de fonamentació aïllats

3.1.1.- Descripció

Referències	Geometria	Armat
P2, P4, P6, P8, P14 i P12	Sabata quadrada Ample: 280.0 cm Cantell: 60.0 cm	Sup X: 14Ø12c/20 Sup Y: 14Ø12c/20 Inf X: 14Ø12c/20 Inf Y: 14Ø12c/20
P3, P5, P17, P18, P19, P20, P16 i P15	Sabata quadrada Ample: 200.0 cm Cantell: 40.0 cm	Sup X: 7Ø12c/30 Sup Y: 7Ø12c/30 Inf X: 8Ø12c/24 Inf Y: 8Ø12c/24

3.1.2.- Amidament

Referències: P2, P4, P6, P8, P14 i P12		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nom d'armat		Ø6	Ø12	Ø16	
Graella inferior - Armat X	Longitud (m)		14x2.70		37.80
	Pes (kg)		14x2.40		33.56
Graella inferior - Armat Y	Longitud (m)		14x2.70		37.80
	Pes (kg)		14x2.40		33.56
Graella superior - Armat X	Longitud (m)		14x2.70		37.80
	Pes (kg)		14x2.40		33.56
Graella superior - Armat Y	Longitud (m)		14x2.70		37.80
	Pes (kg)		14x2.40		33.56
Arrencada - Armat longitudinal	Longitud (m)		4x1.24		4.96
	Pes (kg)		4x1.10		4.40
Arrencada - Estreps	Longitud (m)	3x1.70			5.10
	Pes (kg)	3x0.38			1.13
Arrencada - Armat longitudinal	Longitud (m)			4x1.38	5.52
	Pes (kg)			4x2.18	8.71
Totals	Longitud (m)	5.10	156.16	5.52	
	Pes (kg)	1.13	138.64	8.71	148.48
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	5.61	171.78	6.07	
	Pes (kg)	1.24	152.51	9.58	163.33



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Referències: P3, P5, P17, P18, P19, P20, P16 i P15		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	Ø16	Ø25	
Graella inferior - Armat X	Longitud (m)		8x1.90			15.20
	Pes (kg)		8x1.69			13.50
Graella inferior - Armat Y	Longitud (m)		8x1.90			15.20
	Pes (kg)		8x1.69			13.50
Graella superior - Armat X	Longitud (m)		7x1.90			13.30
	Pes (kg)		7x1.69			11.81
Graella superior - Armat Y	Longitud (m)		7x1.90			13.30
	Pes (kg)		7x1.69			11.81
Arrencada - Armat longitudinal	Longitud (m)			4x1.18		4.72
	Pes (kg)			4x1.86		7.45
Arrencada - Estreps	Longitud (m)	3x1.73				5.19
	Pes (kg)	3x0.68				2.05
Arrencada - Armat longitudinal	Longitud (m)				4x2.23	8.92
	Pes (kg)				4x8.59	34.37
Totals	Longitud (m)	5.19	57.00	4.72	8.92	
	Pes (kg)	2.05	50.62	7.45	34.37	94.49
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	5.71	62.70	5.19	9.81	
	Pes (kg)	2.26	55.68	8.19	37.81	103.94

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

Element	B 500 S, Ys=1.15 (kg)						Formigó (m³)	
	Ø6	Ø8	Ø12	Ø16	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Neteja
Referències: P2, P4, P6, P8, P14 i P12	6x1.25		6x152.50	6x9.58		979.98	6x4.70	6x0.78
Referències: P3, P5, P17, P18, P19, P20, P16 i P15		8x2.25	8x55.68	8x8.20	8x37.81	831.52	8x1.60	8x0.40
Totals	7.50	18.00	1360.44	123.08	302.48	1811.50	41.02	7.90

3.2.- Bigues

3.2.1.- Descripció

Referències	Geometria	Armat
C [P2-P17], C [P17-P18], C [P18-P12], C [P8-P16], C [P16-P15] i C [P15-P6]	Ample: 40.0 cm Cantell: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estreps: 1xØ8c/30
C [P12-P19], C [P20-P8], C [P6-P5] i C [P3-P2]	Ample: 40.0 cm Cantell: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estreps: 1xØ8c/30
C [P19-P14], C [P14-P20], C [P5-P4] i C [P4-P3]	Ample: 40.0 cm Cantell: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estreps: 1xØ8c/30
C [P4-P14]	Ample: 40.0 cm Cantell: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estreps: 1xØ8c/30

3.2.2.- Amidament

Referències: C [P2-P17], C [P17-P18], C [P18-P12], C [P8-P16], C [P16-P15] i C [P15-P6]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	
Armat biga - Armat inferior	Longitud (m)		2x4.30	8.60
	Pes (kg)		2x3.82	7.64
Armat biga - Armat superior	Longitud (m)		2x4.30	8.60
	Pes (kg)		2x3.82	7.64
Armat biga - Estrep	Longitud (m)	7x1.33		9.31
	Pes (kg)	7x0.52		3.67



Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Referències: C [P2-P17], C [P17-P18], C [P18-P12], C [P8-P16], C [P16-P15] i C [P15-P6]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	
Totals	Longitud (m) Pes (kg)	9.31 3.67	17.20 15.28	18.95
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m) Pes (kg)	10.24 4.04	18.92 16.81	20.85

Referències: C [P12-P19], C [P20-P8], C [P6-P5] i C [P3-P2]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	
Armat biga - Armat inferior	Longitud (m) Pes (kg)		2x4.02 2x3.57	8.04 7.14
Armat biga - Armat superior	Longitud (m) Pes (kg)		2x4.02 2x3.57	8.04 7.14
Armat biga - Estrep	Longitud (m) Pes (kg)	6x1.33 6x0.52		7.98 3.15
Totals	Longitud (m) Pes (kg)	7.98 3.15	16.08 14.28	17.43
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m) Pes (kg)	8.78 3.47	17.69 15.70	19.17
Referències: C [P19-P14], C [P14-P20], C [P5-P4] i C [P4-P3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	
Armat biga - Armat inferior	Longitud (m) Pes (kg)		2x4.08 2x3.62	8.16 7.24
Armat biga - Armat superior	Longitud (m) Pes (kg)		2x4.08 2x3.62	8.16 7.24
Armat biga - Estrep	Longitud (m) Pes (kg)	6x1.33 6x0.52		7.98 3.15
Totals	Longitud (m) Pes (kg)	7.98 3.15	16.32 14.48	17.63
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m) Pes (kg)	8.78 3.47	17.95 15.92	19.39

Referència: C [P4-P14]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	
Armat biga - Armat inferior	Longitud (m) Pes (kg)		2x12.30 2x10.92	24.60 21.84
Armat biga - Armat superior	Longitud (m) Pes (kg)		2x12.30 2x10.92	24.60 21.84
Armat biga - Estrep	Longitud (m) Pes (kg)	32x1.33 32x0.52		42.56 16.80
Totals	Longitud (m) Pes (kg)	42.56 16.80	49.20 43.68	60.48
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m) Pes (kg)	46.82 18.48	54.12 48.05	66.53



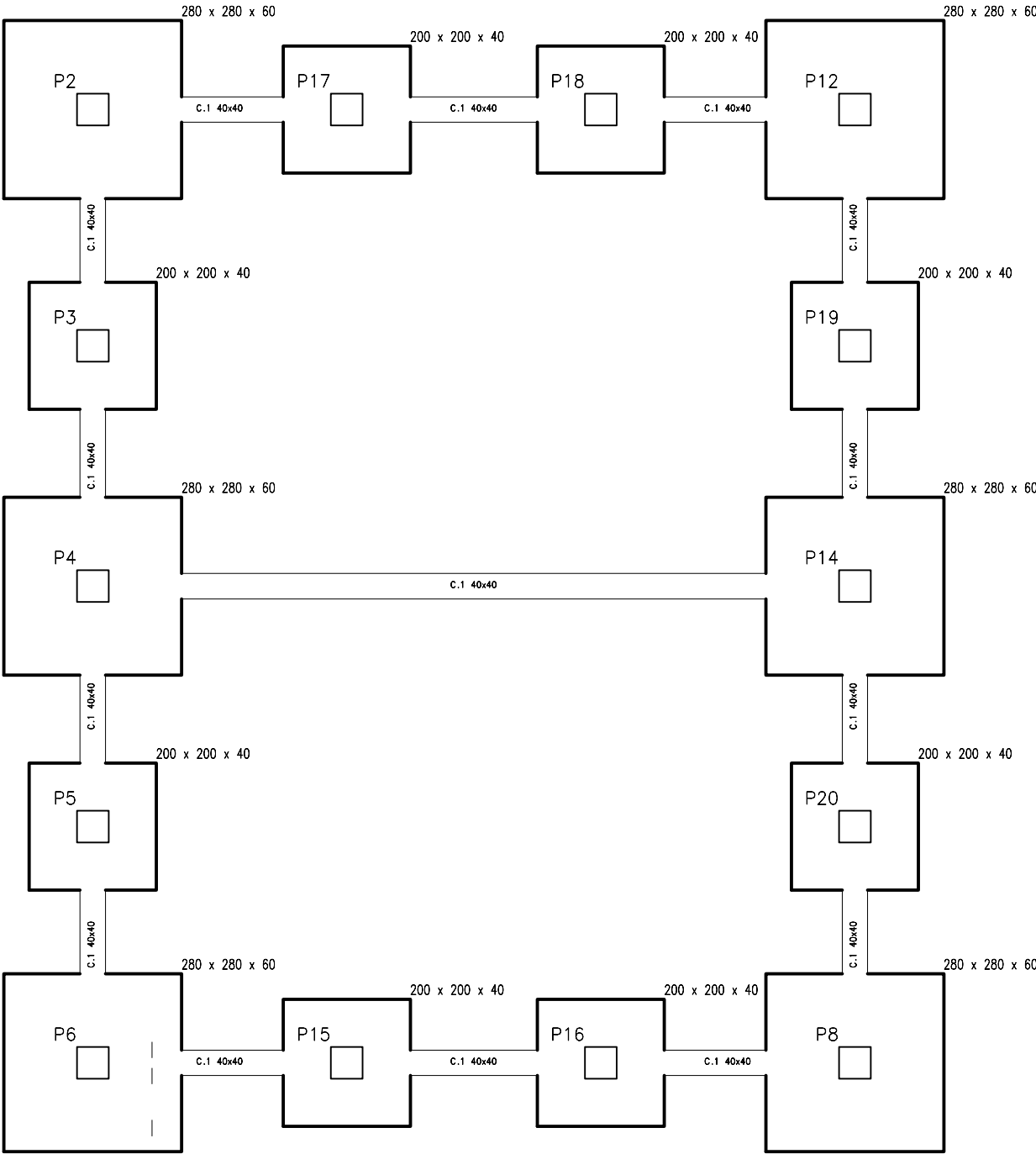
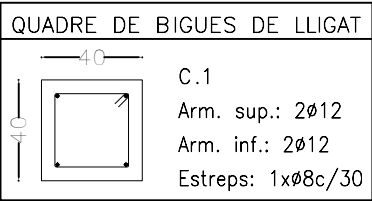
Llistats

estructura metàl·lica i xapa perimetral

Data: 13/06/22

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

Element	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Formigó (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Neteja
Referències: C [P2-P17], C [P17-P18], C [P18-P12], C [P8-P16], C [P16-P15] i C [P15-P6]	6x4.04	6x16.81	125.10	6x0.26	6x0.06
Referències: C [P12-P19], C [P20-P8], C [P6-P5] i C [P3-P2]	4x3.46	4x15.71	76.68	4x0.21	4x0.05
Referències: C [P19-P14], C [P14-P20], C [P5-P4] i C [P4-P3]	4x3.46	4x15.93	77.56	4x0.22	4x0.06
Referència: C [P4-P14]	18.48	48.05	66.53	1.47	0.37
Totals	70.40	275.47	345.87	4.74	1.18

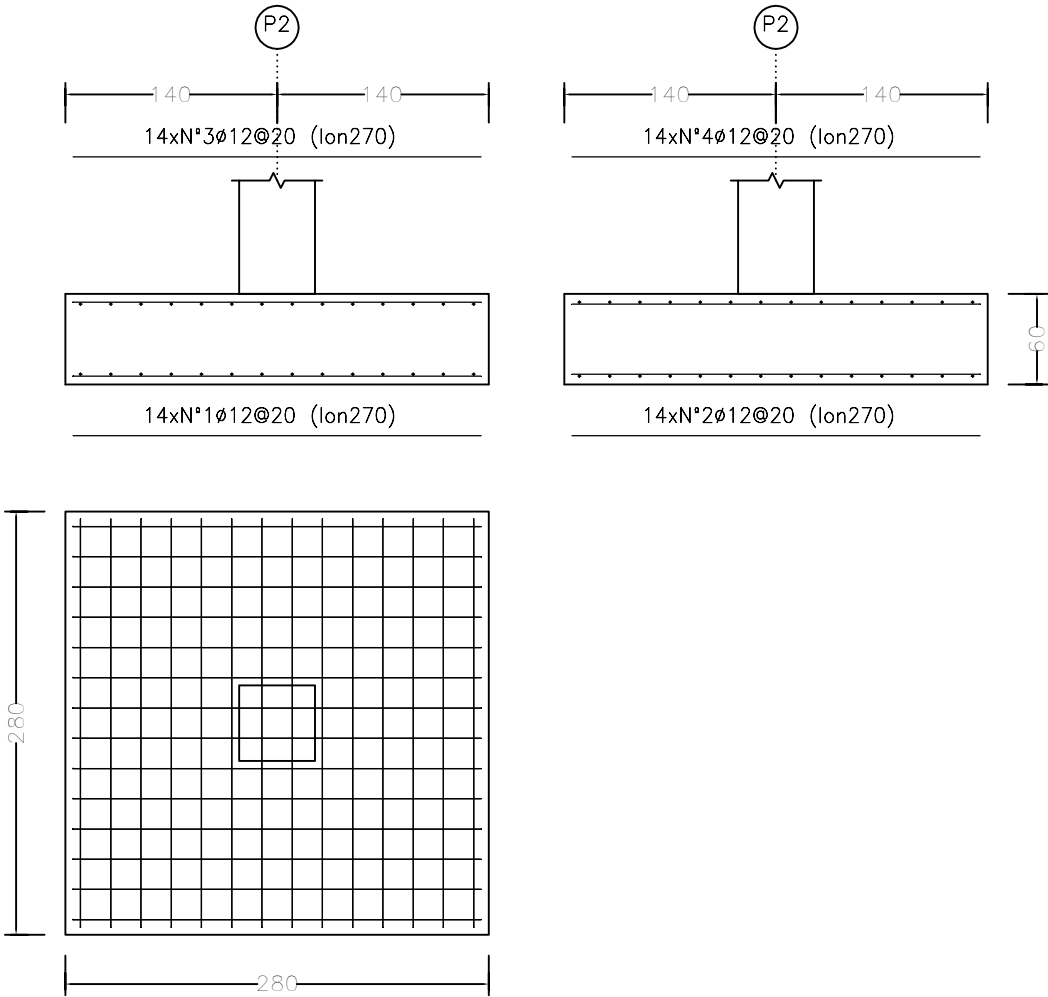


P2111QE_EDIFICI COMPRESORS
estructura metàl·lica i xapa perimetral
Escala: 1:100

Resum Acer Element i Biga	Long. total (m)	Pes+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø6	30.6	7
	Ø8	203.8	88
	Ø12	1675.0	1636
	Ø16	70.9	123
	Ø25	71.4	302
			2156

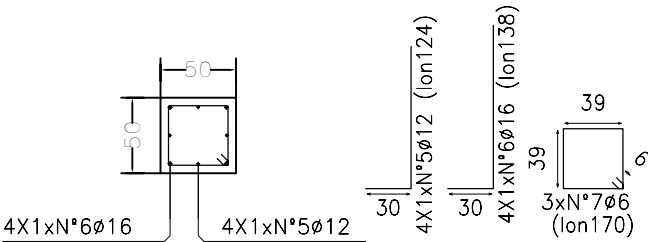
Quadre d'arrancades	
Referències	Armats Cantonades
P2, P6, P17, P18, P16 i P15	4Ø164Ø12
P3 i P19	4Ø254Ø16
P4, P8 i P12	12Ø12
P5 i P20	4Ø204Ø16
P14	8Ø16

P2, P4, P6, P8, P14 i P12

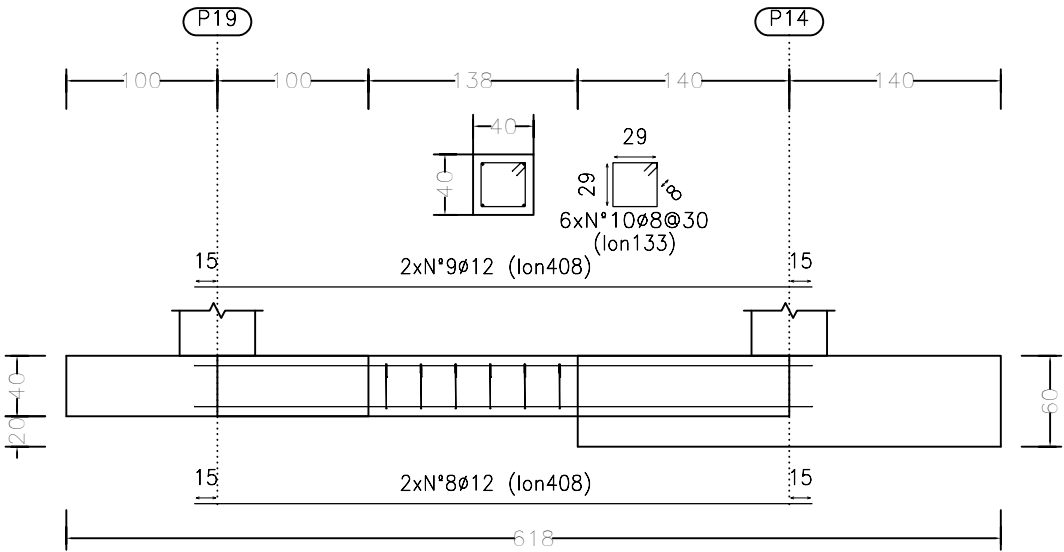


P2111QE_EDIFICI COMPRESORS
estructura metàl·lica i xapa perimetral
Escala: 1:100

P2



C [P19-P14], C [P14-P20], C [P5-P4] i C [P4-P3]



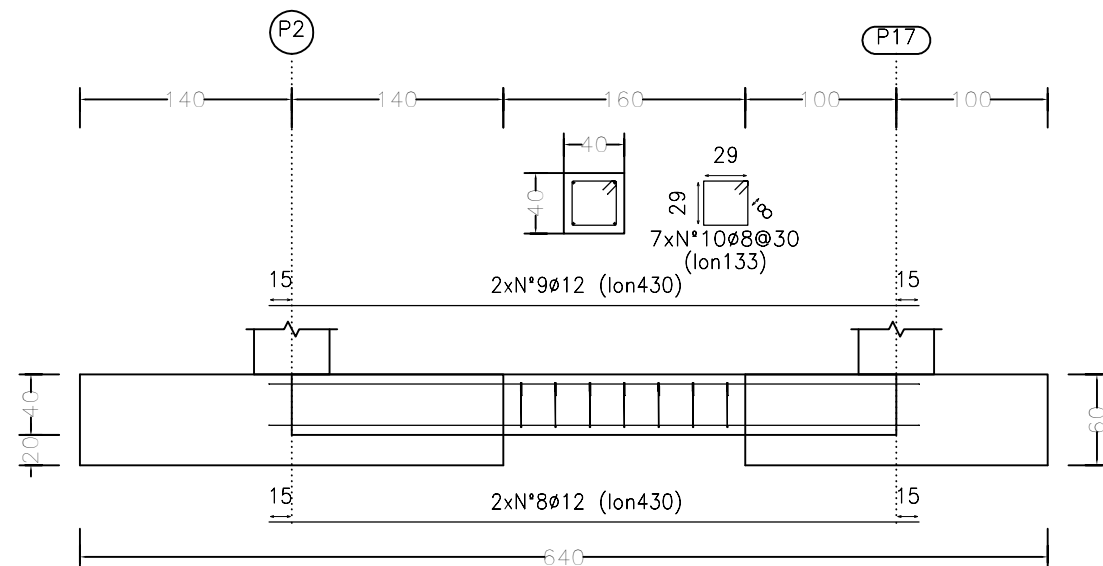
Element	Pos.	Diàm.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P2=P4=P6=P8=P14=P12	1	ø12	14	270	3780	33.6
	2	ø12	14	270	3780	33.6
	3	ø12	14	270	3780	33.6
	4	ø12	14	270	3780	33.6
	5	ø12	4	124	496	4.4
	6	ø16	4	138	552	8.7
	7	ø6	3	170	510	1.1
Total+10%: (x6):						163.5 981.0
C [P19-P14]=C [P14-P20] C [P5-P4]=C [P4-P3]	8	ø12	2	408	816	7.2
	9	ø12	2	408	816	7.2
	10	ø8	6	133	798	3.1
Total+10%: (x4):						19.3 77.2
						ø6: 7.2 ø8: 14.0 ø12: 979.4 ø16: 57.6 Total: 1058.2

Technical drawing of a reinforced concrete slab and column. The drawing includes a plan view at the bottom showing a 200x200 cm slab with a grid of reinforcement bars. Above the plan are two cross-sections. The left cross-section shows a column labeled 'P3' with a diameter of 100 cm. The slab is 100 cm thick. The reinforcement is 7xN°3Ø12@30 (longitudinal) and 8xN°1Ø12@24 (transverse). The right cross-section shows a column labeled 'P3' with a diameter of 100 cm. The slab is 100 cm thick. The reinforcement is 7xN°4Ø12@30 (longitudinal) and 8xN°2Ø12@24 (transverse).

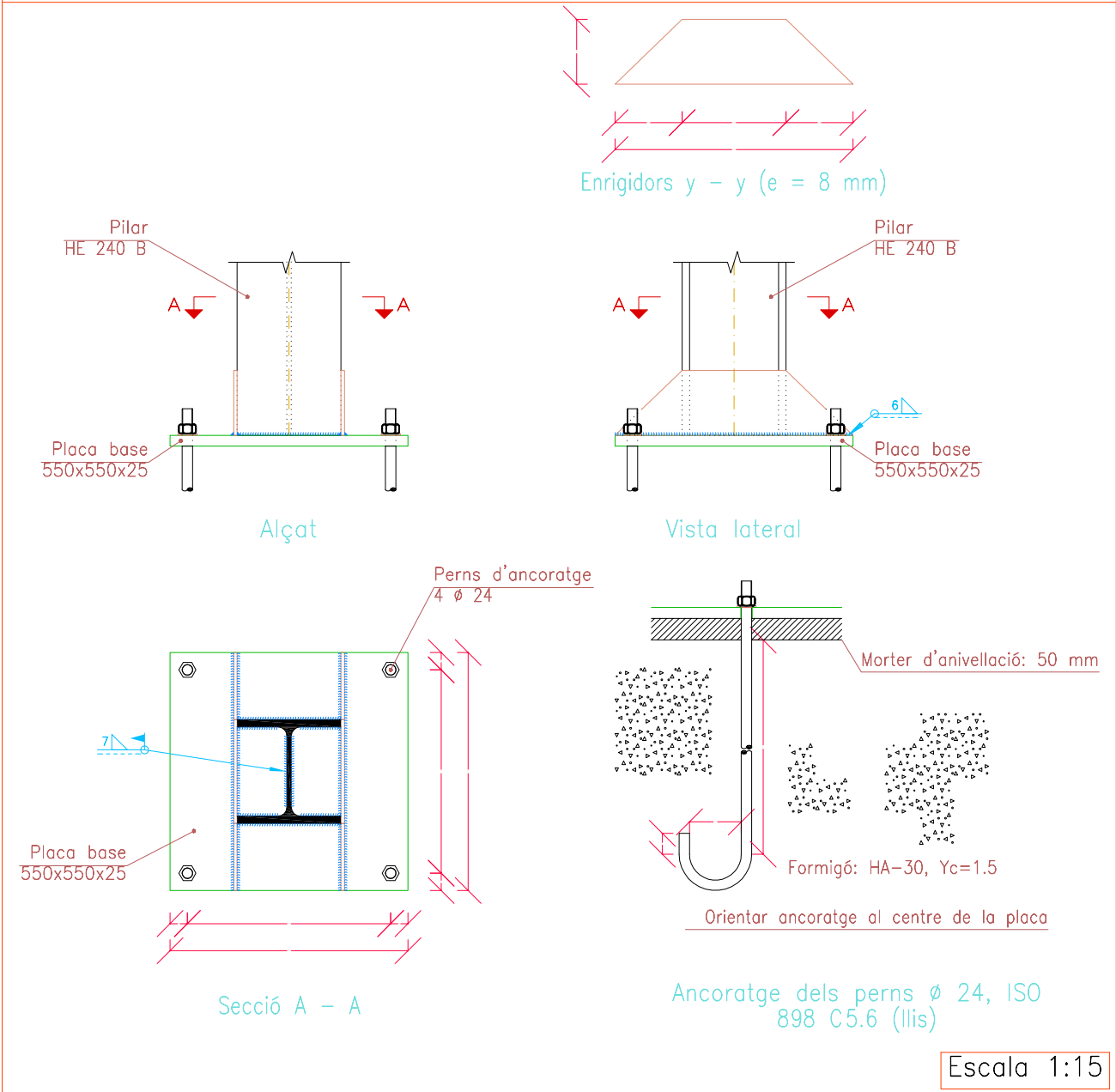
Technical drawing of a square column cross-section and elevation. The cross-section shows a 400x400 mm square with 4xN°6Ø25 bars at the corners and 4xN°5Ø16 bars at the midpoints. The elevation shows a 400x1730 mm column with 4xN°5Ø16 bars at the base and 4xN°6Ø25 bars above. A detail of the corner lap shows 3xN°7Ø8 bars with 39 mm spacing and 173 mm lap length.

Element	Pos.	Diàim.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P3=P5=P17=P18=P19=P20=P16 P15	1	ø12	8	190	1520	13.5
	2	ø12	8	190	1520	13.5
	3	ø12	7	190	1330	11.8
	4	ø12	7	190	1330	11.8
	5	ø16	4	118	472	7.4
	6	ø25	4	223	892	34.4
	7	ø8	3	173	519	2.0
	Total+10%: (x8):					103.8 830.4
	8	ø12	2	430	860	7.6
	9	ø12	2	430	860	7.6
C [P2-P17]=C [P17-P18] C [P18-P12]=C [P8-P16] C [P16-P15]=C [P15-P6]	10	ø8	7	133	931	3.7
	Total+10%: (x6):					20.8 124.8
	11	ø12	2	402	804	7.1
	12	ø12	2	402	804	7.1
C [P12-P19]=C [P20-P8] C [P6-P5]=C [P3-P2]	13	ø8	6	133	798	3.1
	Total+10%: (x4):					19.0 76.0
	ø8:					55.8
	ø12:					608.2
					ø16:	64.8
					ø25:	302.4
					Total:	1031.2

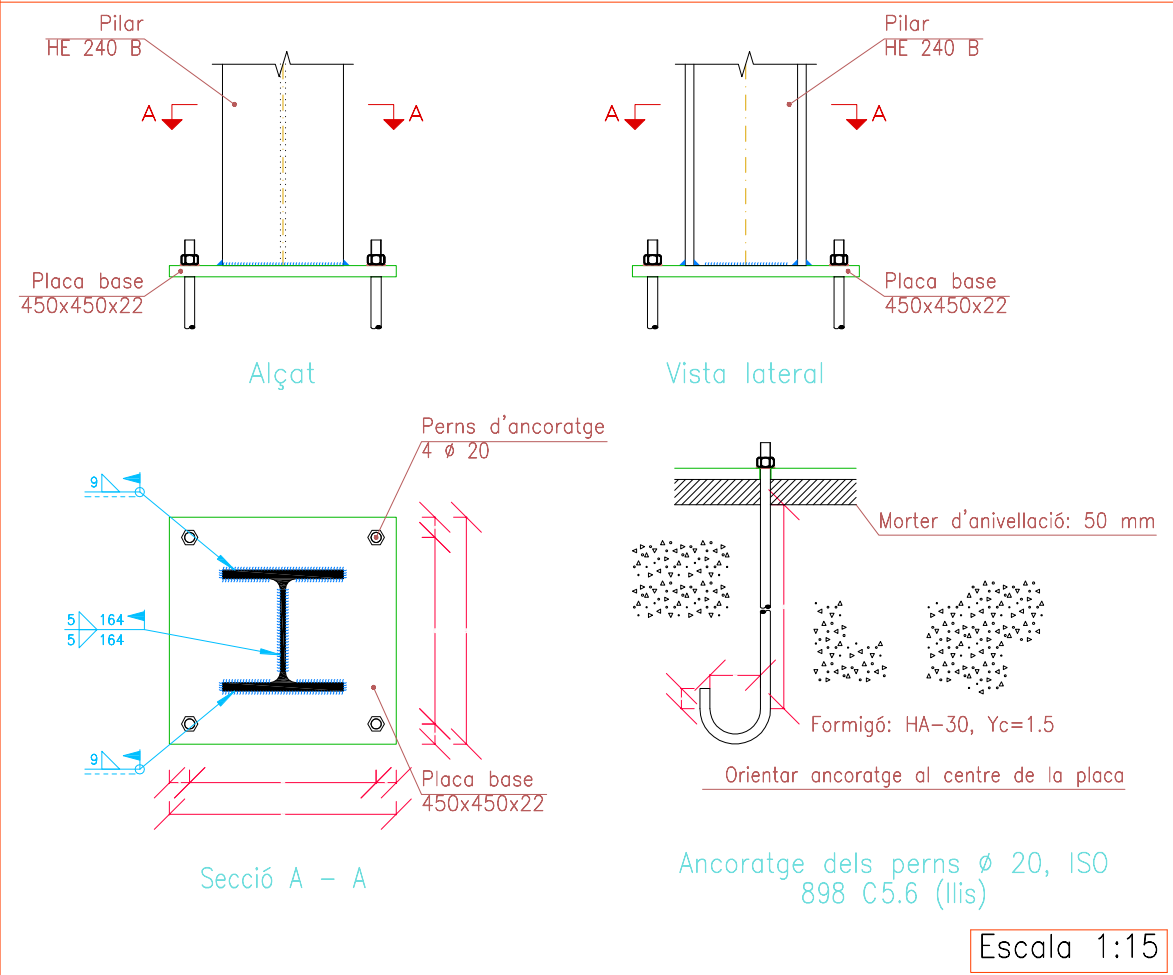
C [P2-P17], C [P17-P18], C [P18-P12], C [P8-P16], C [P16-P15] i C [P15-P6]



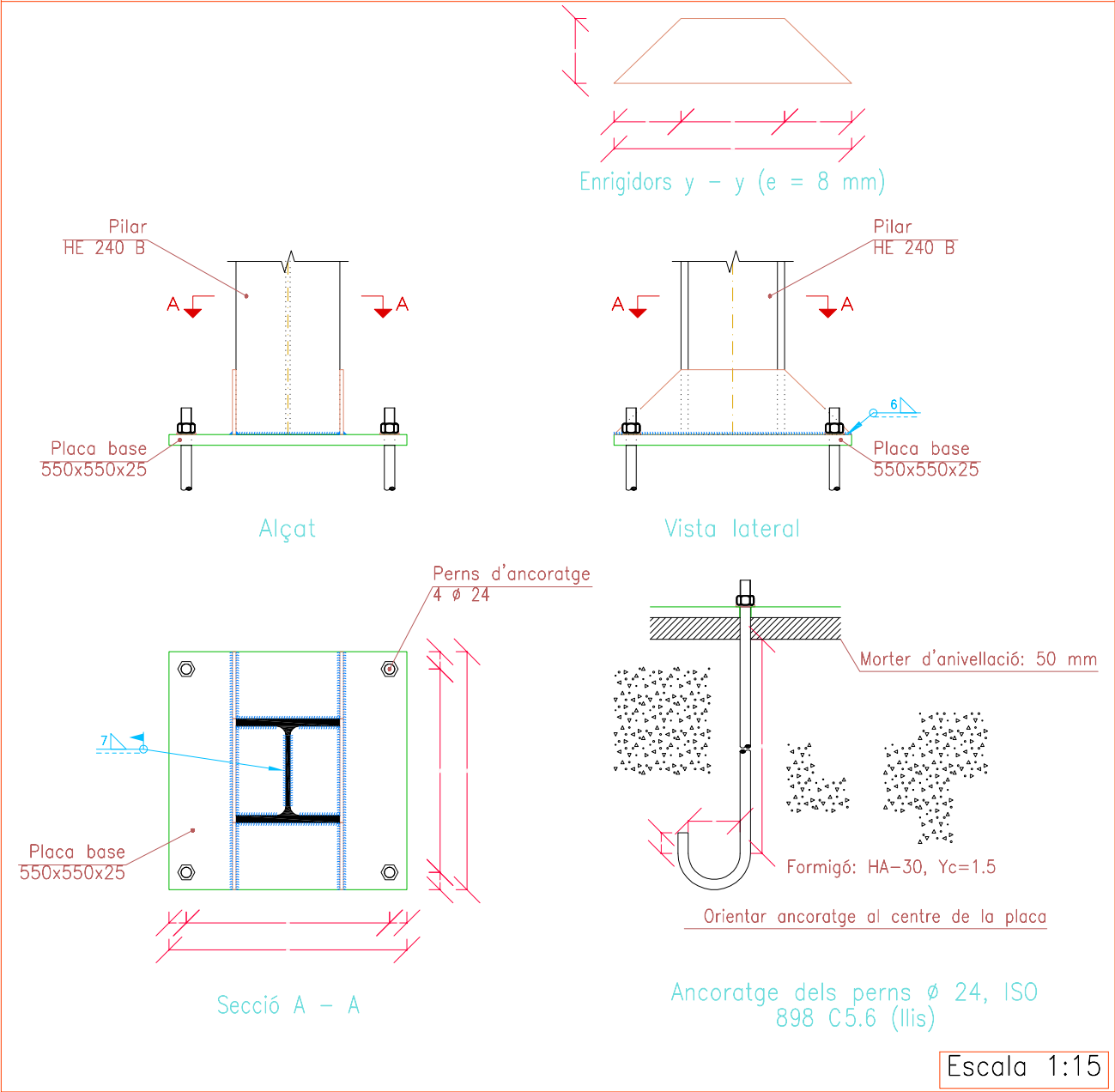
Tipus 5 | 6



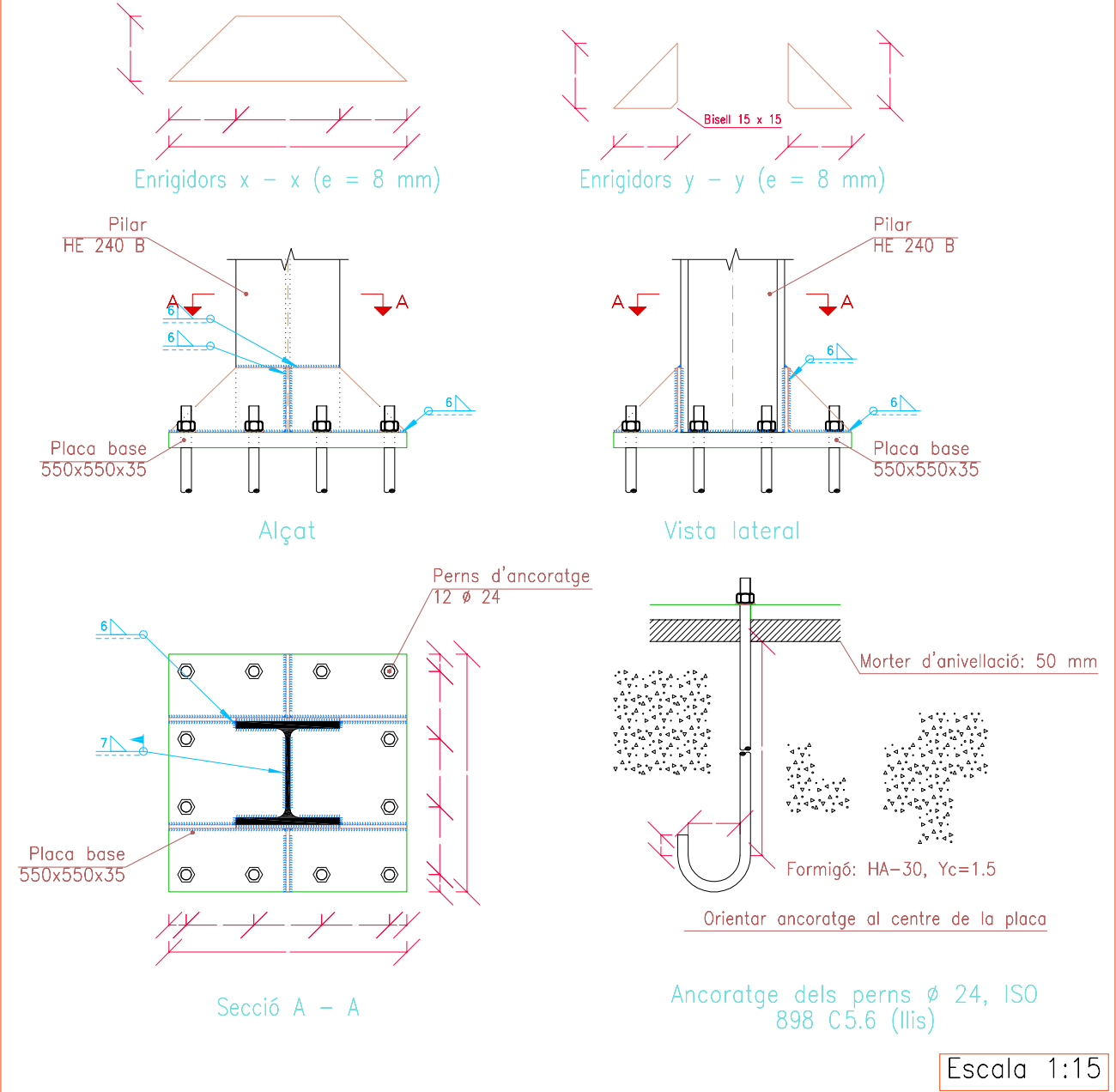
Tipus 9



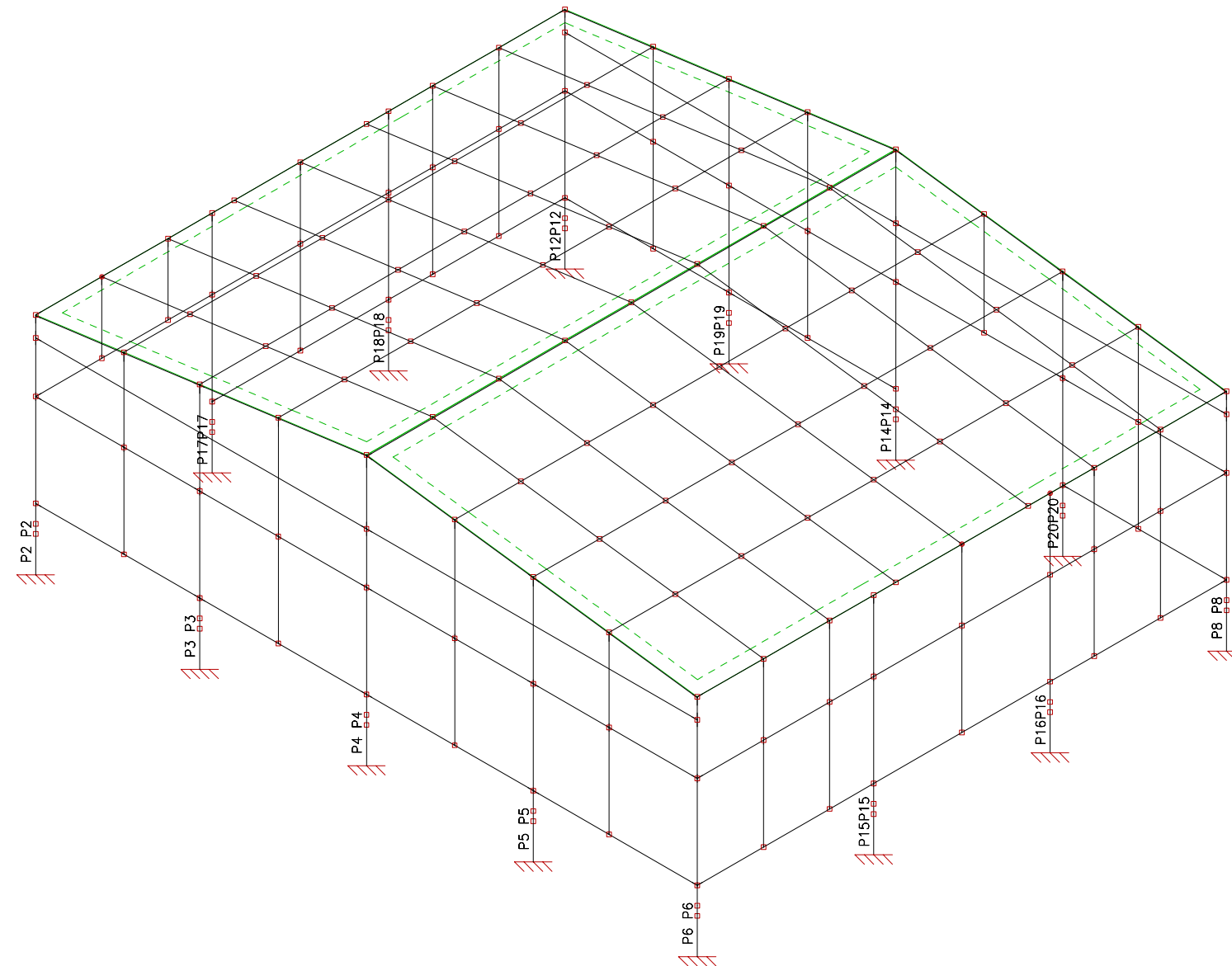
Tipus 7



Tipus 8

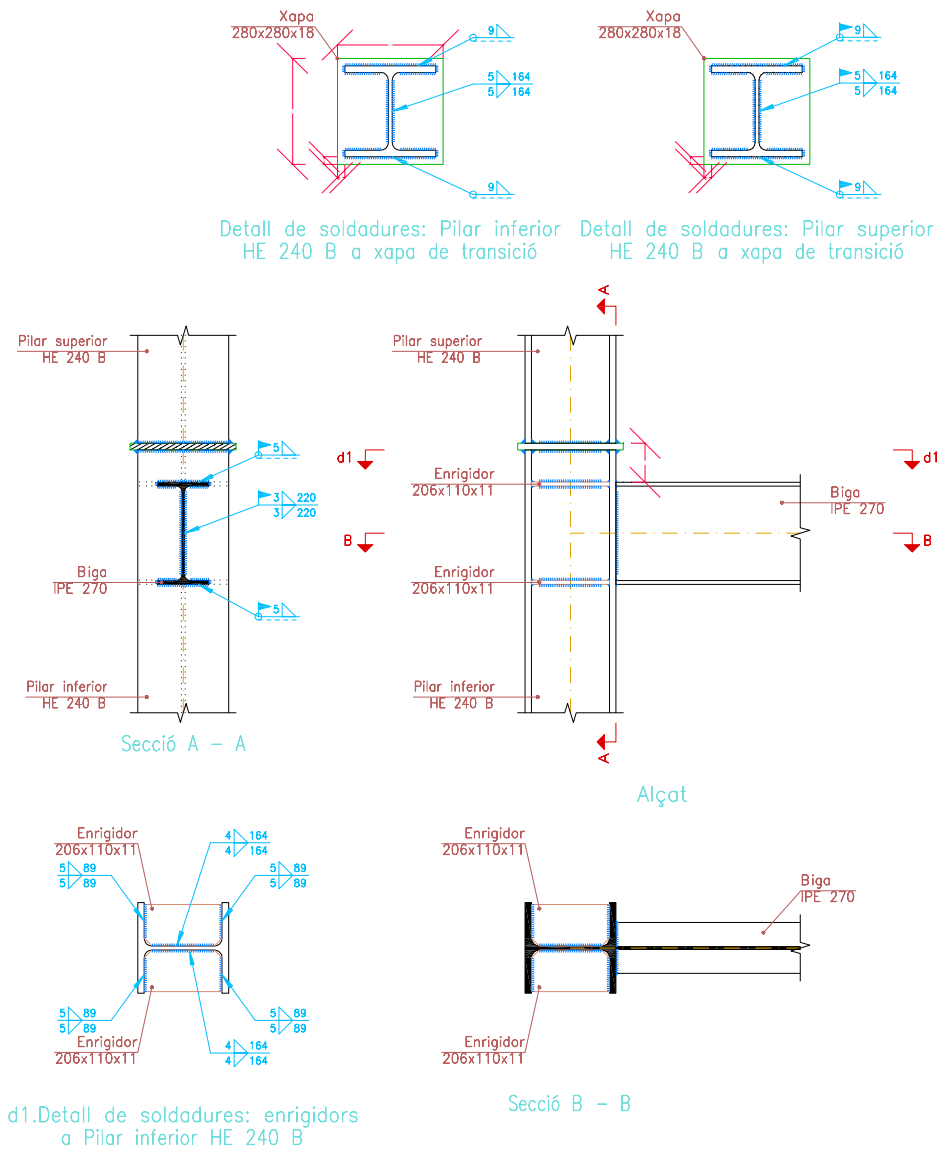


3D



P2111QE_EDIFICI COMPRESORS
estructura metàl·lica i xapa perimetral
Norma d'acer laminat: CTE DB SE-A
Norma de formigó: EHE-08
Acer laminat (Barres): S275
Formigó (Barres): HA-30, $\gamma_c=1.5$
Acer laminat (Làmines): S275
Escala: 1:100

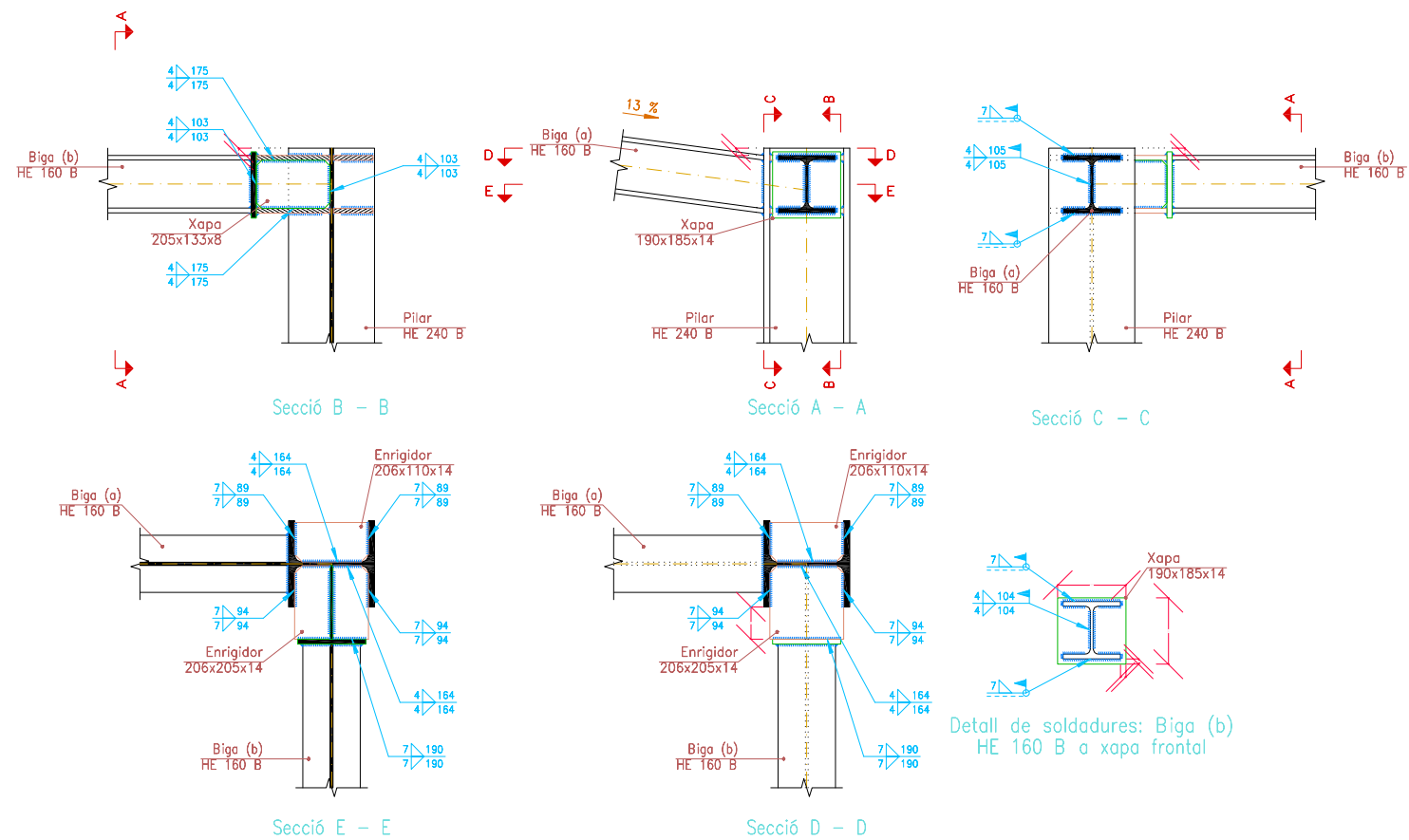
Tipus 1



Escala 1:20

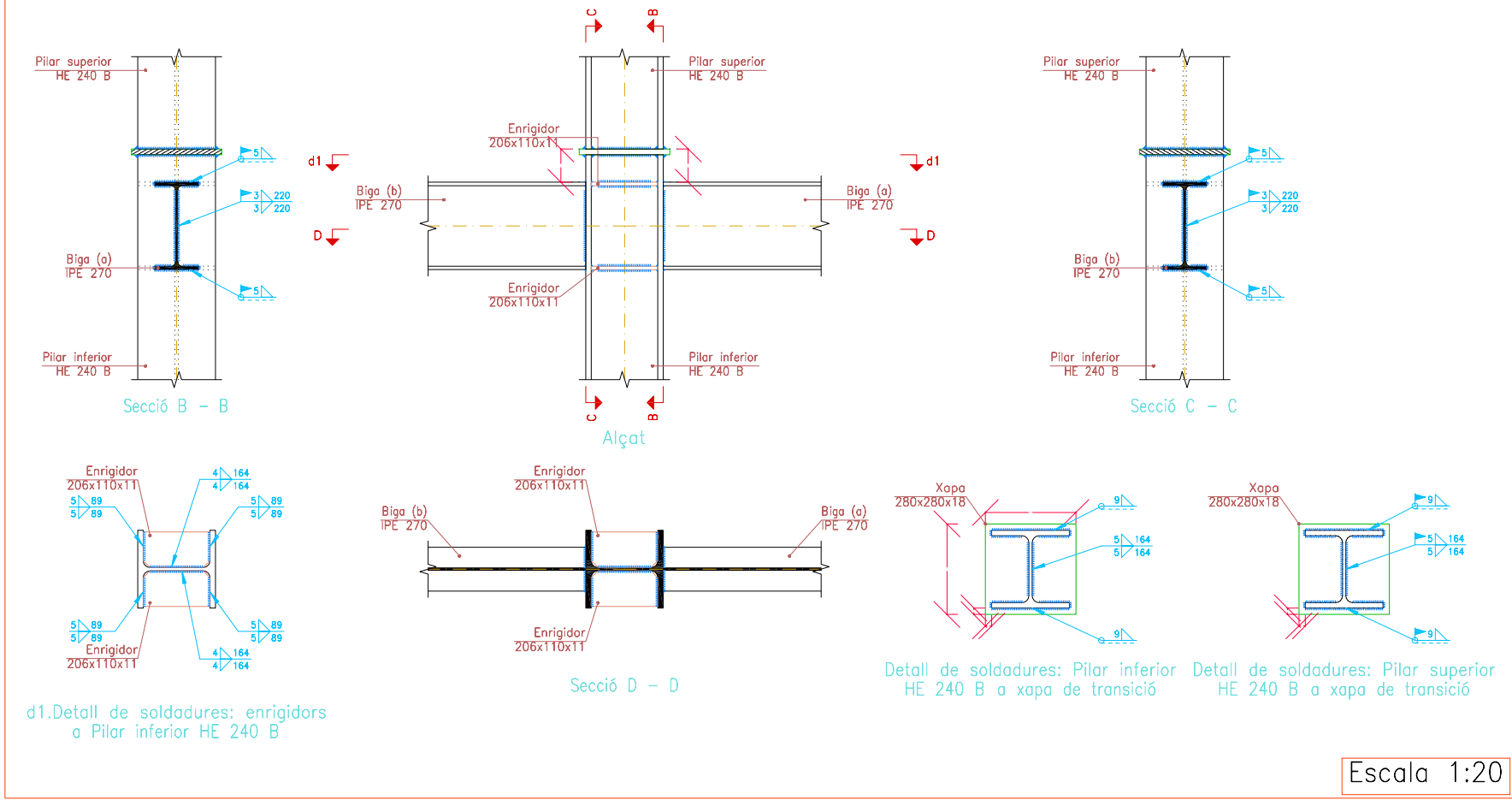
P2111QE_EDIFICI COMPRESORS
estructura metàl·lica i xapa perimetral

Tipus 3



Escala 1:20

Tipus 2



P2111QE_EDIFICI COMPRESORS
estructura metàl·lica i xapa perimetral

Tipus 4

Technical drawings of a steel beam-column joint (Tipus 4) showing various sections (A-A, B-B, C-C, D-D, E-E) and a detail of the front flange welds. The drawings include dimensions, material specifications (HE 160 B, HE 240 B, Xapa 190x185x14, Enrigidor 206x110x14, Enrigidor 206x205x14), and weld symbols.

Secció C - C

Secció A - A

Secció B - B

Secció D - D

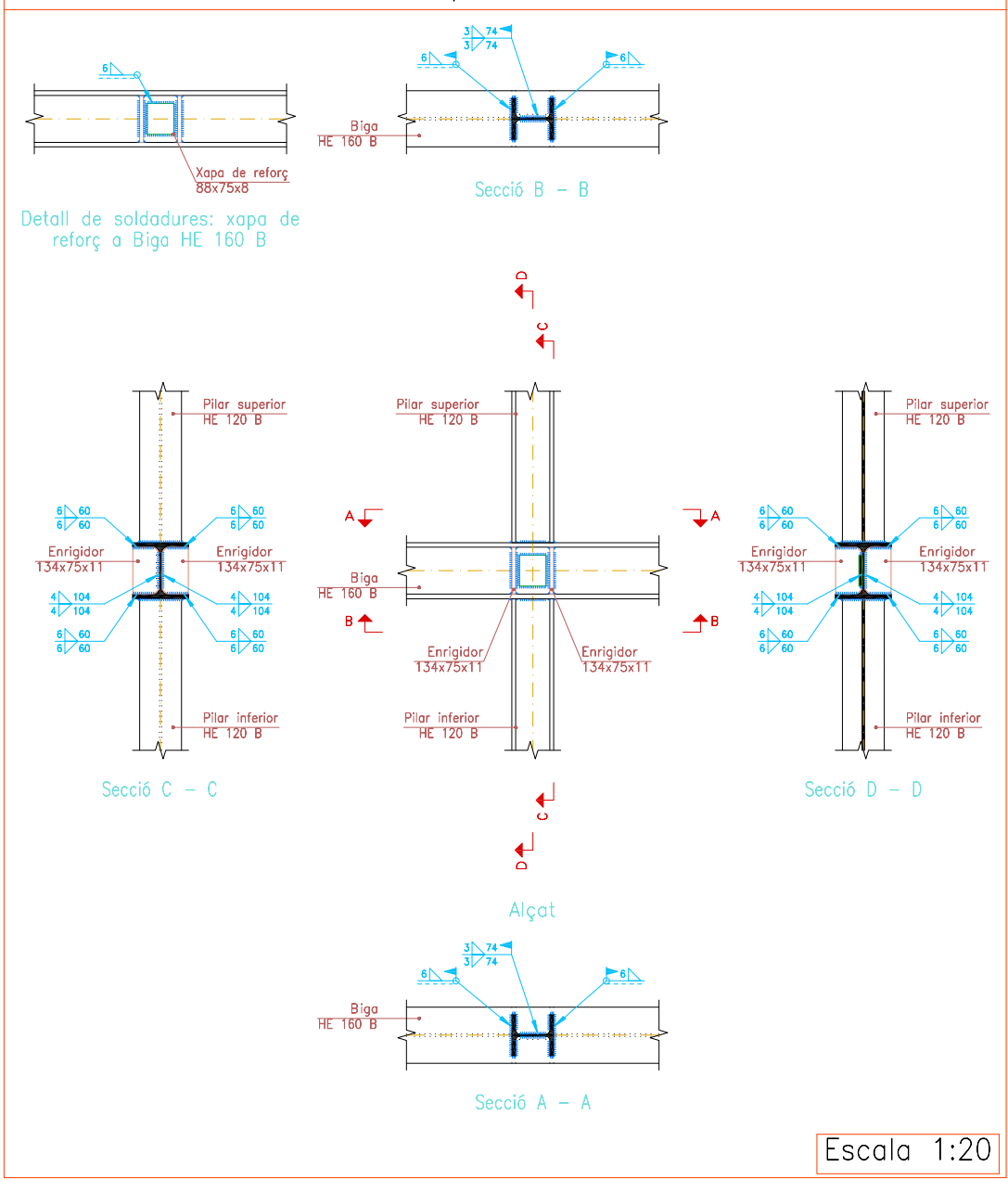
Secció E - E

Detall de soldadures: Biga (b) HE 160 B a xapa frontal

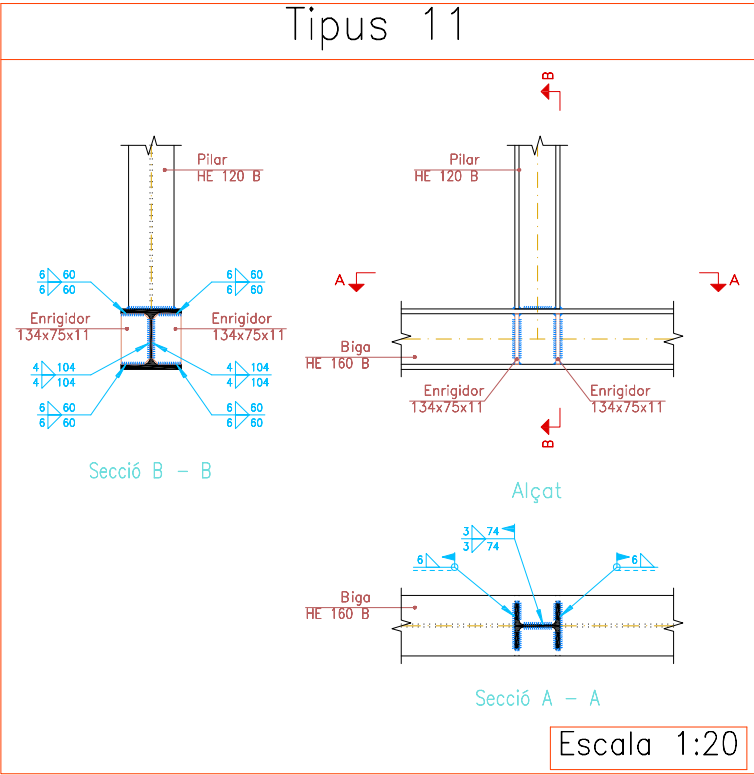
Escala 1:20

P2111QE_EDIFICI COMPRESORS
estructura metàl·lica i xapa perimetral

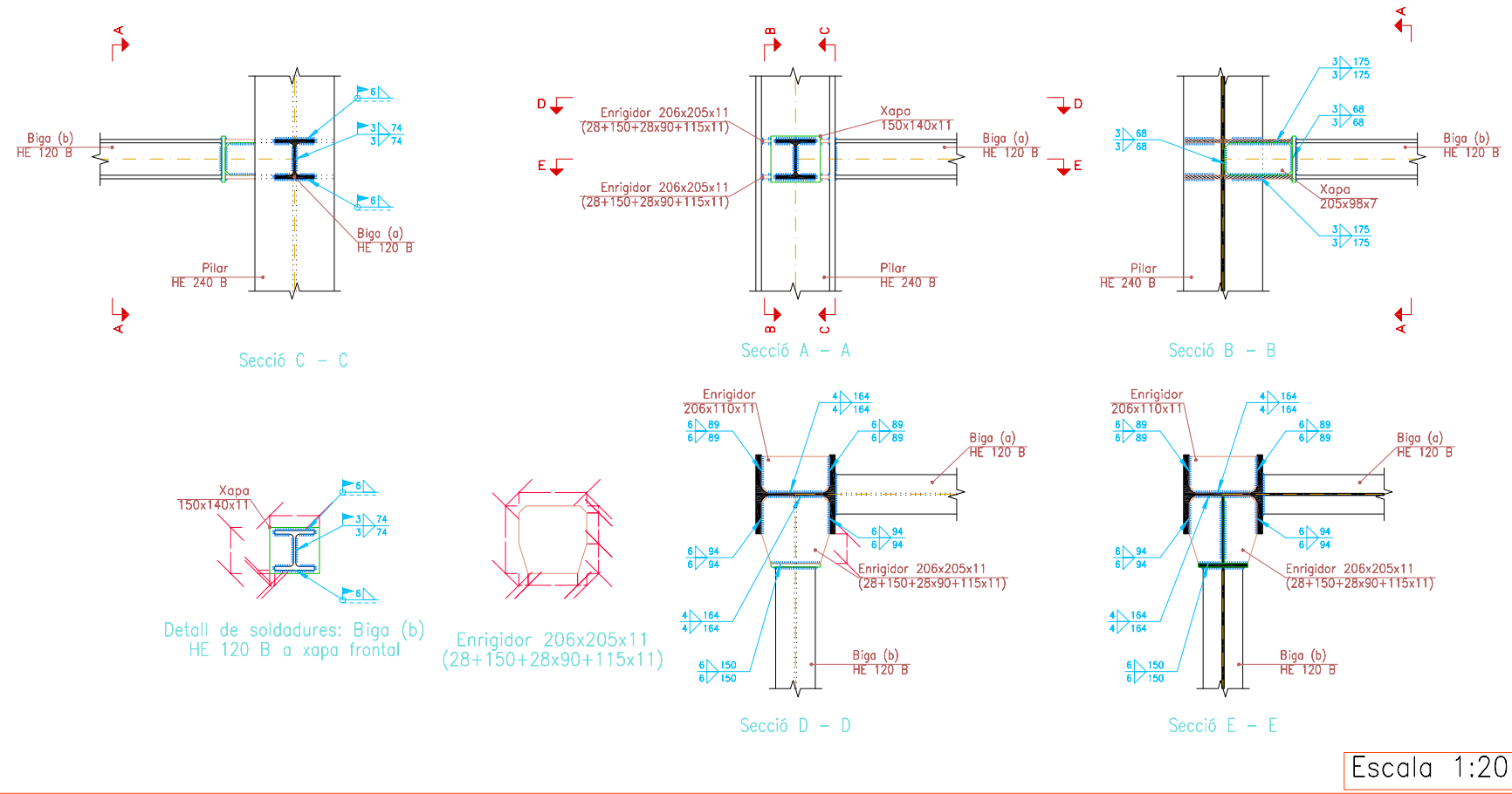
Tipus 10



Tipus 11

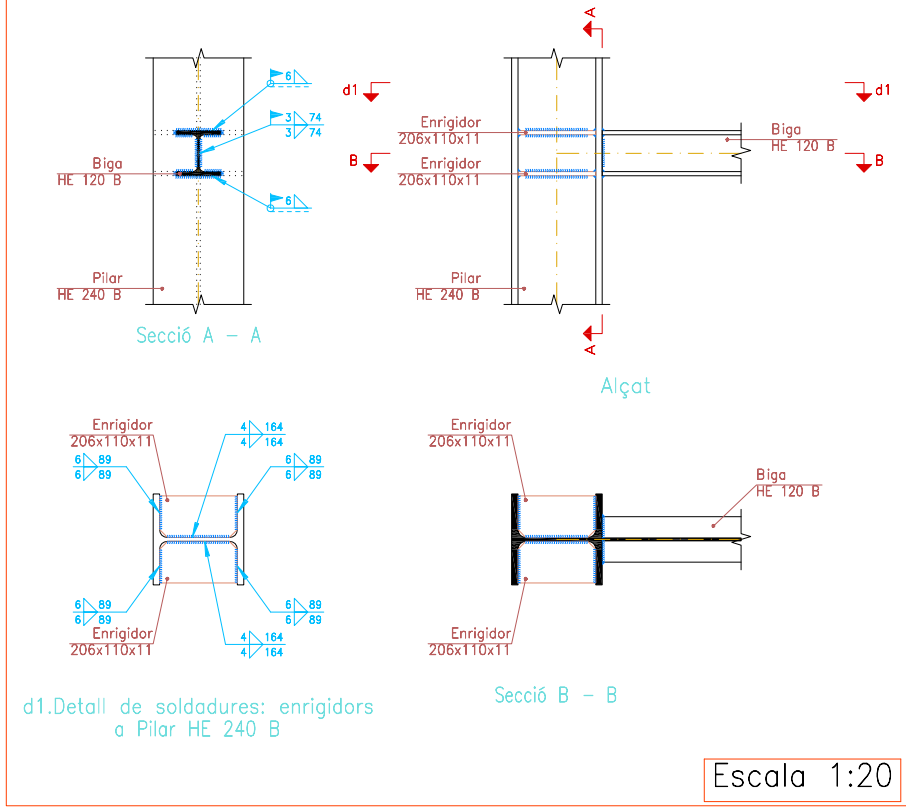


Tipus 12



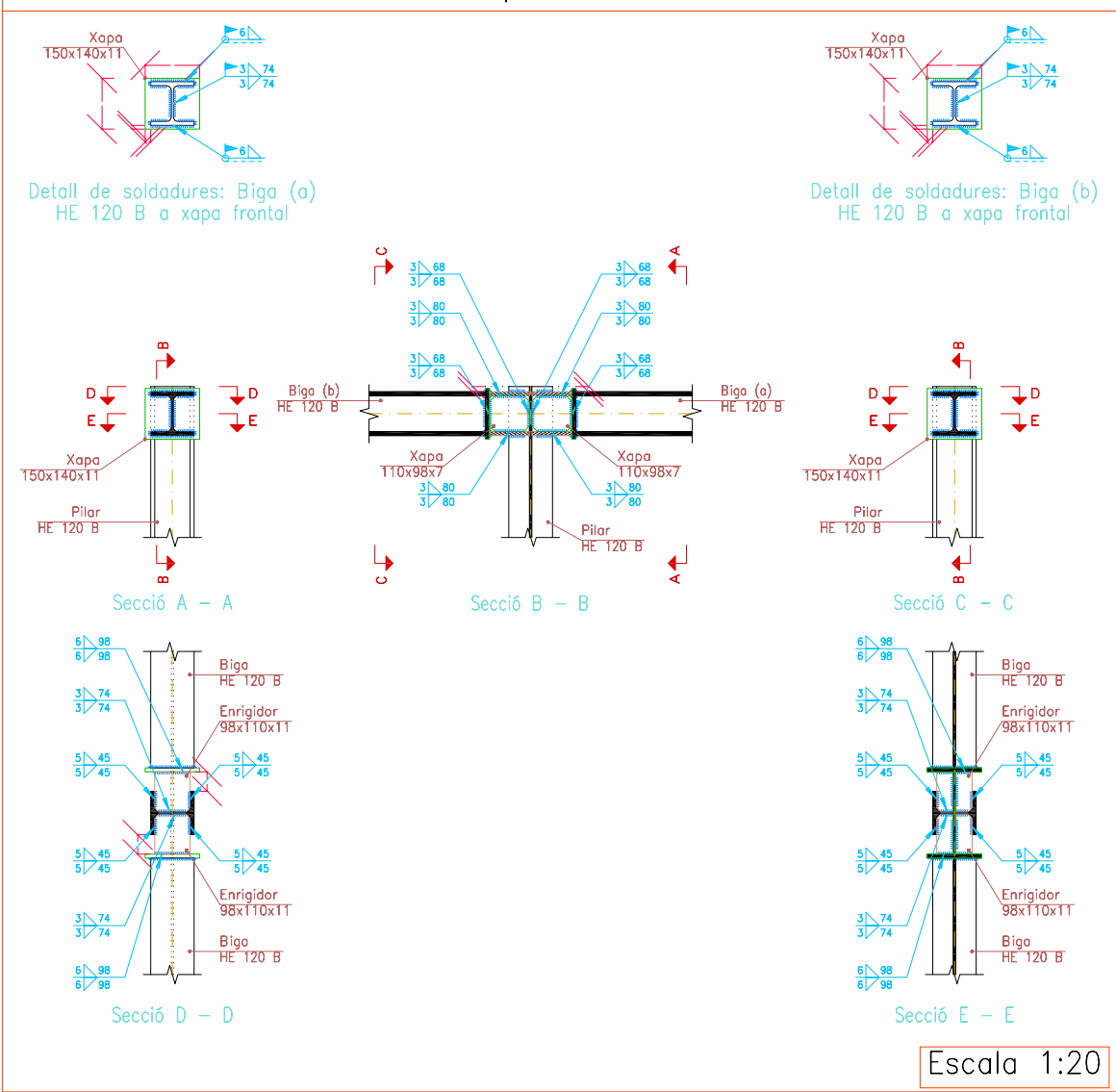
Escala 1:20

Tipus 13

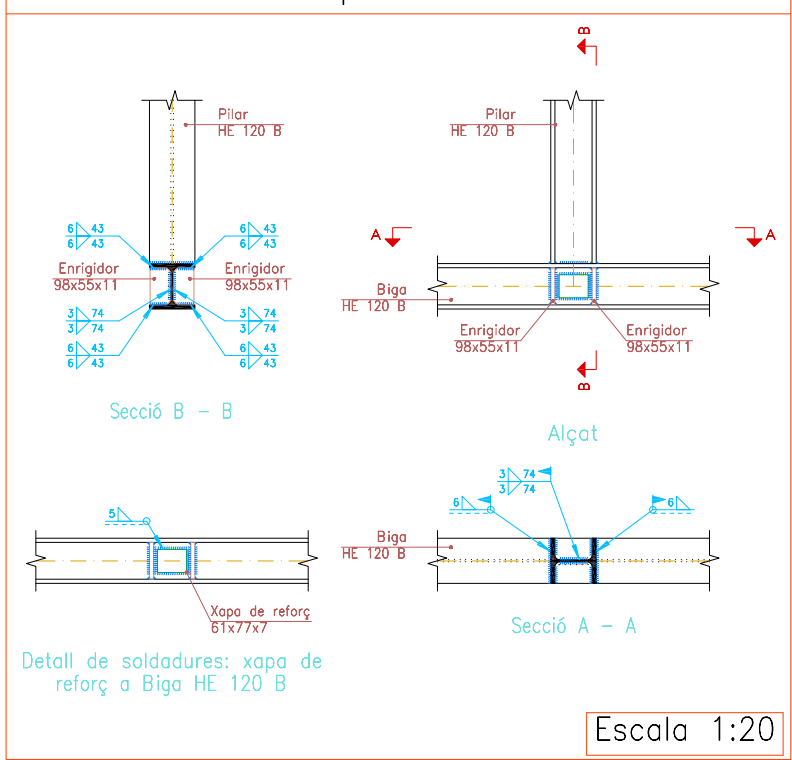


Escala 1:20

Tipus 15



Tipus 16



Tipus 20

The drawing illustrates the structural details of a steel beam-column joint (Tipus 20). It includes five sections (A-A, B-B, C-C, D-D, E-E) and a detail of the front flange welds.

Section A - A: Shows the joint with a 13% slope. Components include Biga (a) HE 160 B, Xapa 190x185x14, and Pilar HE 240 B.

Section B - B: Shows the joint with dimensions 175, 103, and 103. Components include Biga (a) HE 160 B, Xapa 205x133x8, and Pilar HE 240 B.

Section C - C: Shows the joint with dimensions 105, 105, and 7. Components include Biga (a) HE 160 B, Biga (b) HE 160 B, and Pilar HE 240 B.

Section D - D: Shows the joint with dimensions 164, 89, 94, 190, and 164. Components include Enrigidor 206x110x14, Biga (a) HE 160 B, Enrigidor 206x205x14, Biga (b) HE 160 B, and Xapa 190x185x14.

Section E - E: Shows the joint with dimensions 164, 89, 94, 190, and 164. Components include Enrigidor 206x110x14, Biga (a) HE 160 B, Enrigidor 206x205x14, Biga (b) HE 160 B, and Xapa 190x185x14.

Detall de soldadures: Biga (b) HE 160 B a xapa frontal

Scale: Escala 1:20

P2111QE_EDIFICI COMPRESORS estructura metàl·lica i xapa perimetral

UNIONS SOLDADES EN ESTRUCTURA METAL x LICA

NORMA:

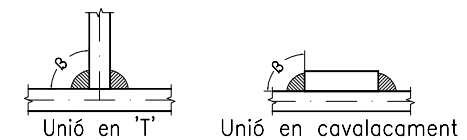
CTE DB SE-A: Codi Tècnic de l'Edificació. Seguretat estructural. Acer. Apartat 8.6. Resistència dels mitjans d'unió. Unions soldades.

MATERIALS:

- Perfiles (Material base): S275 i HA-30, $Y_c=1.5$.
- Material d'aportació (soldadures): Les característiques mecàniques dels materials d'aportació seran en tots els casos superiors a les del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONS CONSTRUCTIVES:

- 1) Les següents prescripcions s'apliquen a unions soldades on els gruixos de les peces a unir siguin almenys de 4 mm.
- 2) Els cordons de les soldadures en angle no podran tenir un espessor de gola inferior a 3 mm ni superior al menor espessor de les peces a unir.
- 3) Els cordons de les soldadures en angle les longituds dels quals siguin menors de 40 mm o 6 vegades el gruix de gola, no es tindran en compte per calcular la resistència de la unió.
- 4) En el detall de les soldadures en angle s'indica la longitud efectiva del cordó (longitud sobre la qual el cordó té el seu gruix de gola complet). Per complir-la, pot ser necessari prolongar el cordó rodejant les cantonades, amb el mateix gruix de gola i una longitud de 2 vegades d'aquest gruix. La longitud efectiva d'un cordó de soldadura hauria de ser major o igual que 4 vegades gruix de gola.
- 5) Les soldadures en angle entre dues peces que formen un angle β haurien de complir amb la condició que aquest angle estigui comprès entre 60 i 120 graus. En cas contrari:
 - Si es compleix que $\beta > 120$ (graus): es considerarà que no transmeten esforços.
 - Si es compleix que $\beta < 60$ (graus): es consideraran com soldadures a topall amb penetració parcial.



COMPROVACIONES:

- a) Cordons de soldadura a topall amb penetració total:
En aquest cas, no és necessària cap comprovació. La resistència de la unió serà igual a la de la més feble de les peces unides.
- b) Cordons de soldadura a topall amb penetració parcial i amb preparació de vores:
Es comproven com a soldadures en angle considerant un gruix de gola igual al cantell nominal de la preparació menys 2 mm (article 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- c) Cordons de soldadura en angle:
Es realitza la comprovació de tensions en cada cordó de soldadura segons l'article 8.6.2.3 CTE DB SE-A.