



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH  
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TREBALL FI DE GRAU

**Grau en Enginyeria Química**

**ESTUDI DE LA IMPLEMENTACIÓ D'UN SISTEMA  
REDUCTOR CATALÍTIC (SRC) EN SUBSTITUCIÓ D'UN NO  
CATALÍTIC (SRNC) PER A L'ELIMINACIÓ DE NO<sub>x</sub> EN UNA  
INCINERADORA DE RESIDUS**



**Annexos**

**Autor:** Enric Ibáñez Alé  
**Director:** Francisco Estrany Coda  
**Convocatòria:** Juny 2019

# **Índex**

**ANNEX I: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES**

**ANNEX II: CÀLCUL DE LES MITJANES D'EMISSIONS AL 2018**

**ANNEX III: EXEMPLES DE COMUNICACIÓ INTERNA A L'EMPRESA TERSA DURANT AVISOS PREVENTIUS I EPISODIS DE CONTAMINACIÓ**

**ANNEX IV: PLA D'ACCIÓ PER A LA REDUCCIÓ D'EMISSIONS DE NO<sub>2</sub> A L'EMPRESA**

**ANNEX V: FITXES DE SEGURETAT**

**ANNEX VI: CÀLCULS SIMULACIÓ REACTOR**

**ANNEX VII: PLÀNOL EMPLAÇAMENT SCR AMB COTES**

**ANNEX VIII: DIAGRAMA DE FLUXOS SCR**

**ANNEX IX: ESQUEMA DE CÀLCULS INTERCANVIADORS DE CALOR**

**ANNEX X: PRESSUPOST ESTIMAT PER L'EMPRESA**

## **Annex I: Plec de prescripcions tècniques**



*TRACTAMENT I SELECCIÓ DE RESIDUS, S.A.*

---

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA  
INSTALACIÓN DE UN SISTEMA CATALÍTICO DE REDUCCIÓN DE  
ÓXIDOS DE NITRÓGENO CON SU SISTEMA DE RECUPERACIÓN  
DE CALOR, RENOVACIÓN DE CUADROS ELÉCTRICOS DEL  
LAVADO DE GASES Y SUMINISTRO DE LAS MANGAS  
FILTRANTES EN LA PLANTA DE VALORIZACIÓN ENERGÉTICA  
DE SANT ADRIÁ DE BESÓS**

**EXP. CTTE365**

<b>1. OBJETO.....</b>	<b>5</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN AL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ANTECEDENTES Y ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>6</b>
3.1. Ubicación del proyecto.....	6
3.2. Breve descripción de las instalaciones actuales.....	6
3.3. Condicionantes para la realización de los trabajos.....	7
<b>4. ALCANCE DE SUMINISTRO.....</b>	<b>8</b>
4.1. Equipamiento SCR y auxiliares.....	8
4.2. Equipos eléctricos y de control.....	9
4.3. Servicios y componentes varios.....	9
4.4. Pruebas e inspección.....	11
4.5. Obra civil.....	11
4.6. Repuestos.....	11
<b>5. LÍMITES DE BATERÍA.....</b>	<b>11</b>
5.1. Proceso.....	11
5.2. Servicios auxiliares.....	12
5.2.1. Aire comprimido.....	12
5.2.2. Sistema de Vapor de Calderín.....	12
5.2.3. Sistema de Precalentamiento de condensados.....	12
5.2.4. Sistema de Protección Contra Incendios.....	13
5.2.5. Red de agua desmineralizada y red de saneamiento.....	13
<b>6. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO.....</b>	<b>13</b>
6.1. Ubicación del SCR.....	13
6.2. Requisitos generales del proyecto.....	13
6.3. Condiciones de referencia.....	15
6.4. Datos Servicios Generales.....	16
6.4.1. Sistema de distribución de Baja Tensión.....	16
6.4.2. Estructura existente.....	16
6.4.3. Aire comprimido.....	17
6.4.4. Vapor saturado a alta presión.....	18
6.4.5. Solución amoniaca.....	18
6.4.6. Otras sustancias auxiliares.....	18
6.5. Legislación y normativa aplicable.....	18
6.5.1. Obra civil y estructura.....	18
6.5.2. Emisiones, Prevención y control integrado de la contaminación.....	19
6.5.3. Equipos, instrumentación e instalaciones.....	20
6.5.4. Seguridad Industrial.....	20
6.5.5. Seguridad y Salud.....	21

6.5.6. Incendios .....	21
6.5.7. Adecuación a la normativa urbanística y de edificación aplicable .....	22
<b>7. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO.....</b>	<b>22</b>
7.1. Sistema Catalítico de Reducción (SCR).....	22
7.1.1. Intercambiador gas-gas .....	24
7.1.2. Intercambiador gases/vapor.....	24
7.1.3. Sistema de dosificación e inyección de amoníaco .....	25
7.1.4. Reactor catalítico.....	26
7.1.5. Bypass. ....	27
7.1.6. Recepción, descarga y almacenamiento de amoníaco acuoso. ....	28
7.2. Actuaciones Ciclo Agua-vapor.....	31
7.2.1. Intercambiador gases / condensados.....	31
7.2.2. Modificación del circuito de condensados. ....	32
7.2.3. Modificación del circuito de vapor de calderín. ....	33
7.3. Ventiladores de tiro. ....	33
7.3.1. Códigos y normas. ....	35
7.3.2. Condiciones de diseño para funcionamiento de ventiladores.....	35
7.3.3. Requisitos de diseño.....	36
7.3.4. Requisitos de control. ....	38
7.4. Actuaciones en conductos de gases. ....	39
7.4.1. Descripción.....	39
7.4.2. Requisitos diseño conductos de gases .....	39
7.5. Suministro y reemplazo de mangas filtrantes. ....	40
7.5.1. Características de los filtros de mangas existentes. ....	40
7.5.2. Descripción del suministro. ....	41
7.5.3. Puesta en marcha.....	42
7.6. Estructuras de soporte, escaleras y pasarelas. ....	42
7.7. Polipastos y sistemas auxiliares de elevación. ....	43
7.8. Actuaciones en el sistema eléctrico y de control.....	44
<b>8. SERVICIOS TÉCNICOS. ....</b>	<b>44</b>
8.1. Proyectos. ....	44
8.1.1. Proyecto de ingeniería. ....	45
8.1.2. Planificación. ....	45
8.2. Instalación y Construcción.....	46
8.2.1. General. ....	46
8.3. Puesta en marcha y pruebas de recepción.....	46
8.4. Verificación de garantías.....	47
8.4.1. Garantías de Diseño, Construcción y Mantenimiento. ....	47
8.4.2. Garantía de prestaciones.....	47
8.5. Documentación a presentar por el Contratista.....	48

<b>9. CONDICIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁN DURANTE EL DESARROLLO DEL CONTRATO.</b>	<b>48</b>
9.1. Obligaciones de carácter general.	48
9.2. Procedimientos de trabajo.	48
9.3. Ingeniería.	48
9.4. Documentación a entregar por el Contratista.	48
9.5. Control de calidad.	56
9.6. Embalaje, transporte y descarga del equipamiento.	57
9.7. Formación del personal de operación.	57
9.8. Montaje en Obra.	58
9.8.1. Servicios disponibles en obra.	58
9.8.2. Personal en obra.	58
9.8.3. Documentación de obra.	59
9.8.4. Interrupción de las obras.	59
9.8.5. Pruebas en obra durante el montaje.	59
9.9. Finalización del montaje.	59
9.10. Puesta en marcha y comprobación de garantías.	61
9.10.1. Puesta en Marcha en frío/ en vacío.	61
9.10.2. Puesta En Marcha en caliente o en carga (proceso/s).	61
9.10.3. Pruebas de funcionamiento y garantías.	63
9.11. Recepción.	64
9.12. Legalizaciones y documentación C.E.	64
9.13. Documentación de operación y mantenimiento.	65
9.14. Repuestos.	65
<b>ANEXOS</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO 1. ESPECIFICACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BT Y DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL</b>	<b>67</b>
<b>ANEXO 2. PROYECTO REFERENCIA SCR</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO 3. ESPECIFICACIONES GENERALES</b>	<b>69</b>
Especificaciones Generales Mecánicas PVE	69
Especificaciones Generales Eléctricas PVE.	69
Especificaciones Generales de Instrumentación PVE.	69
Especificaciones Generales Estructuras equipos y pintura PVE.	69
<b>ANEXO 4. RESOLUCIÓN MODIFICACIÓN NO SUSTANCIAL AAI</b>	<b>70</b>

## 1. OBJETO.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto el establecimiento de las condiciones técnicas para la contratación del diseño, suministro, instalación y puesta en marcha de un sistema catalítico de reducción de óxidos de nitrógeno (en adelante SCR) en la Planta de Valorización Energética de Sant Adrià del Besòs.

## 2. INTRODUCCIÓN AL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

Los documentos que conforman el presente pliego incluyen información que debe servir de base para el diseño de las instalaciones a ofertar, junto con las propias prescripciones establecidas en el pliego, como estándar del nivel de calidad mínima de los componentes de las mismas.

Este documento forma parte de la Petición de Oferta integrada por los siguientes documentos:

- Pliego Prescripciones Técnicas SCR.
- Proyecto Ejecutivo para el suministro e instalación de un Sistema Catalítico de Reducción de Óxidos de Nitrógeno de la Planta de Valorización Energética de Sant Adrià de Besòs.
- Las Especificaciones Generales aplicables al Proyecto relacionadas e incluidas en el Anexo 3 del presente Pliego.

Si en algún aspecto se observasen discrepancias entre las Especificaciones Generales y la presente Especificación Técnica, regirá lo especificado en esta última.

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP)

Como documentación de referencia a considerar para la elaboración de la oferta se incluye el "Proyecto Ejecutivo para el suministro e instalación de un Sistema Catalítico de Reducción de Óxidos de Nitrógeno e la Planta de Valorización Energética de Sant Adrià de Besòs" donde se describen los trabajos a realizar e incluyen los planos con las instalaciones existentes en su estado actual así como los planos con la propuesta de las actuaciones.

Así pues, el Ofertante tendrá que realizar su diseño de acuerdo con la información y datos que se facilitan en este PPT, en el Proyecto Ejecutivo, así como las particularidades que hayan podido constatar durante la visita a planta, pero teniendo en cuenta sus propios criterios, las características propias de sus equipos, así como su experiencia anterior. En general, deberá cumplir todos los requisitos específicos, a menos que el Ofertante pueda demostrar la ventaja para el Cliente de otras soluciones en los aspectos técnicos, ecológicos, de seguridad o económicos.

El alcance del suministro y los límites de batería a considerar en la oferta están especificados en detalle en este PPT. El Ofertante deberá describir cualquier aspecto adicional o modificación tanto desde el punto de vista técnico como comercial, que considere oportuno, las cuales se deberán incluir en un anexo independiente de



desviaciones según se indica en los Pliegos de Condiciones Administrativas Particulares (PCAP). La aceptación de estas desviaciones se debe formalizar de forma expresa por la Propiedad y su Asesor Técnico. En cualquier caso, el Ofertante será plenamente responsable de su diseño y del cumplimiento de los requisitos contractuales, legales y reglamentarios, independientemente de si ha seguido el diseño del Proyecto o si ha presentado su propia solución.

El alcance del suministro y de los servicios comprende todos los trabajos y suministros necesarios para el cumplimiento del Contrato, estén o no mencionados expresamente en esta Especificación.

Con independencia de lo indicado en el Proyecto Ejecutivo, el Adjudicatario será responsable de la comprobación "in-situ" del estado de las edificaciones e instalaciones existentes antes de la realización de la Ingeniería de Detalle de su suministro.

### **3. ANTECEDENTES Y ASPECTOS GENERALES.**

#### **3.1. Ubicación del proyecto.**

La Planta de Valorización Energética de Sant Adrià del Besòs, operada por la empresa pública TRACTAMENT I SELECCIÓ DE RESIDUS S.A. (en adelante TERSA o el Cliente), está situada en Avenida Eduard Maristany nº 44 del municipio de Sant Adrià del Besòs.

#### **3.2. Breve descripción de las instalaciones actuales**

La Planta de Valorización Energética de TERSA está compuesta por tres líneas de incineración de 15 tn/h de capacidad unitaria, con PCI de diseño de 2.500 kcal/kg.

Cada línea de incineración está compuesta por:

- Sistema de alimentación a la parrilla compuesta por tolva más empujador.
- Parrilla de combustión
- Horno-Caldera, produciendo vapor sobrecalentado que se turbinan para la generación de electricidad. La planta dispone de dos turbinas de vapor, una principal (ALSTOM) actualmente en operación más una turbina complementaria (KKK) actualmente fuera de servicio.
- Sistema No Catalítico de Reducción de Óxidos de Nitrógeno (SNCR) con inyección de Urea en solución
- Sistema de depuración de gases constituido por: sistema semi-seco con inyección de lechada de cal, inyección seca de carbón activo y cenizas recirculadas y filtro de mangas<sup>1</sup>
- Ventilador de tiro forzado
- Chimenea de hormigón (común para las tres líneas).

---

<sup>1</sup> La instalación actual dispone actualmente de un filtro electroestático por línea a salida de calderas previo a la entrada del sistema de abatimiento de gases ácidos. Esta instalación prevé desmantelarse a lo largo del año 2018, liberando el espacio ocupado para la ubicación del sistema SCR, tal y como se muestra en la información gráfica del Proyecto que se adjunta con el presente Pliego

Actualmente, la planta dispone de un Sistema No Catalítico de Reducción de Óxidos de Nitrógeno (SNCR) utilizando como agente reductor una solución de urea al 45% inyectada en la cámara de combustión, utilizando aire comprimido como fluido de atomización y para la refrigeración de las lanzas de inyección.

Los valores actuales de emisión de NOx alcanzados por la Planta son de aproximadamente 120-130 mg/Nm<sup>3</sup> (valor medio diario, gas seco condiciones normales y 11%O<sub>2</sub>), que le permiten cumplir los límites de emisión fijados en la Autorización Ambiental vigente (200 mg/Nm<sup>3</sup> valor medio diario en idénticas condiciones de referencia).

Sin embargo, la capacidad y vulnerabilidad del territorio en relación a las emisiones a la atmósfera en el municipio de Sant Adrià de Besòs, es restringida para los contaminantes de dióxido de nitrógeno y partículas (PM10).

TERSA, como empresa que presta un servicio público, se plantea contribuir en todo lo posible a la minimización de los óxidos de nitrógeno a la atmósfera del entorno metropolitano de Barcelona y, en concreto en el municipio de Sant Adrià del Besòs.

Por todo ello el nuevo sistema SCR a instalar deberá permitir una reducción de las emisiones actuales de los óxidos de nitrógeno y de amoníaco ("slip") en chimenea, de acuerdo a los límites de emisión fijados en el presente Pliego.

### **3.3. Condicionantes para la realización de los trabajos**

Los trabajos correspondientes a la presente Especificación Técnica deberán realizarse estando la planta en funcionamiento, por lo que deberán minimizarse las interferencias con este funcionamiento, así como la coordinación con TERSA de las paradas de Planta para la conexión (conexión tuberías de condensados, conexión tubería de vapor vivo, conexionado conductos de gases, cambios de CCM) y puesta en marcha de todo el alcance del sistema SCR.

El Adjudicatario deberá tener en cuenta, en particular:

- Las condiciones generales de la planta.
- Los condicionantes debidos a la propia actividad de una planta en funcionamiento, o en parada general por mantenimiento, y en particular, del tráfico de las personas y vehículos que accederán al área afectada por las actuaciones.
- La asignación de zonas para el almacenamiento y montaje.
- Las Zonas y espacios disponibles para llevar a cabo sus trabajos.
- Las medidas a adoptar con el fin de garantizar la seguridad de las personas y los bienes en cumplimiento con la reglamentación vigente.
- Los tiempos de parada disponibles para mantenimiento de la PVE.

Durante toda la duración de los trabajos, el Adjudicatario deberá separar físicamente las zonas de trabajo de las zonas de paso y / o trabajo del explotador y balizar y asegurar las zonas de trabajo según normativa PRL e interna de TERSA.

Durante la fase de licitación se fijarán dos días en el que se realizará una visita a planta obligatoria para todos los Licitadores, para obtener un mayor conocimiento de las instalaciones.

El Licitador deberá declarar en la oferta ser conocedor de la situación de la planta y acreditar la visita a planta, sus accesos, sus medios de comunicación y de forma general, de todos los condicionantes resultantes de la configuración del emplazamiento y de los equipos instalados.

El Licitador asume, en particular, las exigencias particulares señaladas en este Pliego, los servicios disponibles, la configuración de la instalación y su posible incidencia en el desarrollo del contrato.

En consecuencia, en la elaboración de la oferta se integrarán todas las situaciones y circunstancias inherentes a estas exigencias y no se podrán justificar solicitudes de remuneraciones fuera de los precios ofertados por esta razón. Se incluirá una modificación contractual del 10% (a convenir) para imprevistos durante la ejecución o para la realización de actuaciones no contempladas a priori en el alcance del PPT y que sean necesarias para la ejecución del proyecto.

#### 4. ALCANCE DE SUMINISTRO.

El Licitador deberá contemplar el alcance de los trabajos en toda su amplitud y considerar que se realizan en la modalidad de "llave en mano", y deberá tener en cuenta que las actuaciones se llevarán a cabo sobre una planta ya construida y en funcionamiento, de manera que el Adjudicatario será responsable de la definición y resolución de todas las posibles interferencias e indefiniciones, así como otros trabajos auxiliares no indicados explícitamente en el presente pliego y que puedan ser requeridos para llevar a cabo los trabajos indicados en la alcance y su integración dentro de las instalaciones existentes, así como para el funcionamiento y la correcta operación de los equipos suministrados.

Comprenderá, sin carácter limitativo, los siguientes elementos principales:

##### 4.1. Equipamiento SCR y auxiliares

- Sistema de Reducción Catalítica selectiva de NOx (SCR) de Alta Temperatura (uno por línea) incluyendo intercambiador humos/humos e intercambiador vapor/humos. **No se admitirán alternativas tecnológicas de Baja Temperatura (<200°C)**
- Sustitución de los Ventiladores de tiro inducido actuales (uno por línea) por otros de mayor potencia para poder absorber el incremento de pérdida de carga asociado al SCR.
- Modificaciones necesarias de los conductos de gases de combustión de cada una de las líneas desde salida de filtros de mangas hasta entrada a chimenea común existente.
- Sistema de medición de partículas a salida de cada uno de los filtros de mangas.
- Precalentamiento de condensados con los gases depurados a salida del SCR mediante intercambiador humos/condensados y modificaciones necesarias en el circuito de condensados de la Planta, incluyendo tuberías, válvulas y accesorios.
- Sustitución de las dos bombas de condensados actuales por dos nuevas bombas centrífugas verticales capaces de trabajar en las nuevas condiciones de operación del ciclo agua-vapor
- Actuaciones en circuito de vapor de calderín para su utilización como fluido de calentamiento de los gases de combustión en el SCR y retorno de los condensados al ciclo agua-vapor de la Planta, incluyendo tuberías, válvulas y accesorios

- Sistema de recepción y almacenamiento de amoníaco acuoso incluyendo la obra civil asociada y todos los sistemas de seguridad asociados.
- Equipos auxiliares necesarios para la operación y mantenimiento del SCR (Sistema de dosificación de amoníaco, polipastos, 1 montacargas para personal, etc.)
- Suministro e instalación de mangas filtrantes de los filtros existentes, así como un 30% de las Jaulas Portamangas.
- Rediseño del sistema de limpieza del filtro de mangas.
- Desmantelado del sistema de recepción y almacenamiento de urea existente hasta entrada a bomba de dosificación, e instalación de conexión tipo Barcelona para alimentación mediante camión cisterna.
- Las eventuales adaptaciones o modificaciones de los sistemas auxiliares de planta afectados por la instalación del sistema SCR (aire comprimido, contra incendios, ...).
- Cuadros eléctricos, sistema de control, pantallas del SCADA, etc.

## **4.2. Equipos eléctricos y de control**

Ver documento P48400TE001\_Especificación Instalaciones eléctricas BT y Control.

## **4.3. Servicios y componentes varios**

De forma general el suministro incluirá también los siguientes servicios y componentes:

- Ingeniería básica y de detalle, mecánica, eléctrica y de control e instrumentación.
- Gestión de compras con los subcontratistas del Adjudicatario.
- Acopio de equipos, almacenamiento temporal en taller u otras dependencias, embalaje marítimo o terrestre, transporte a obra, descarga, almacenamiento en obra y custodia.
- Montaje en obra.
- Pruebas (ver apartado 4.4).
- Todos los medios técnicos y humanos necesarios para realizar los trabajos dentro del alcance del contrato.
- Proyecto mediante el empleo de metodología BIM con su plataforma de visualización acorde al anexo de "Especificaciones Técnicas BIM".
- Control y documentación de la calidad.
- Documentación del proyecto. Entrega de documentos para coordinación.
- Participación en reuniones de coordinación entre el Cliente y/o su Asistencia Técnica.
- Personal necesario para la supervisión y coordinación de todas las subcontratas y personal propio durante los trabajos de; desmontaje, montaje, puesta en marcha y ejecución de las pruebas.
- Preparación de todas las descripciones funcionales y diagramas lógicos para su programación, la empresa que desarrolle estos trabajos será designada por TERSA, aunque contratada por el adjudicatario. Se incluye la colaboración durante la fase de programación, así como la supervisión y conformidad durante las pruebas FAT y SAT.
- Contrabridas para todas las bridas o acoplamientos.
- Todas las tomas de conexión, incluidas sus tapas, válvulas de raíz o vainas de temperatura, para los instrumentos temporales que se requieran para las comprobaciones y pruebas de garantía.
- Todos los elementos de conexión, tornillos, pernos, juntas, etc...
- Todas las placas de asiento y pernos de anclaje necesarios.
- Puesta a tierra de las armaduras metálicas, estructuras metálicas, tanque de amoníaco, equipos y armarios eléctricos.

- Estructuras metálicas de sustentación del equipamiento electromecánico, escaleras, plataformas y pasarelas necesarias para aquellos componentes de la planta a los que se deba acceder, a efectos de mantenimiento, reparaciones o inspecciones, de acuerdo a lo indicado en la Especificación General de Estructuras Metálicas Específicas que acompaña el presente Pliego.
- Medios de elevación: Cestas elevadoras, andamios, grúas
- Soportes de los conductos de gases entre las calderas y el sistema tratamiento de gases.
- Pintura y protección contra la corrosión, incluso reparación de los desperfectos producidos durante el montaje, de acuerdo con lo indicado en la Especificación General de Pintura que acompaña el presente Pliego.
- Todas las medidas necesarias de protección anticorrosión de los componentes y equipos de la instalación hasta el momento de la Aceptación Provisional.
- Todas las protecciones de acoplamientos y otros elementos móviles.
- Todo el aislamiento requerido de acuerdo con lo indicado en esta Especificación y en la Especificación General de Aislamiento que acompaña el presente Pliego.
- Medidas de prevención de ruidos de modo que no se superen los niveles de ruido requeridos en esta especificación.
- Etiquetado detallado completo de todos los componentes, codificados según procedimiento indicado en el Manual de Proyecto que se entregará tras la firma de Contrato.
- Todas las medidas de seguridad necesarias.
- Todos los sistemas de lubricación y engrase necesarios, incluyendo si procede la prolongación de las tomas de engrase hasta puntos accesibles y centralizados.
- Todos los accesorios estándar y equipamiento auxiliar que forme normalmente parte de los componentes suministrados.
- Todos los consumibles y repuestos necesarios para la puesta en marcha y las pruebas de funcionamiento.
- Llenado inicial de lubricante y lubricante suficiente para la puesta en servicio y pruebas de funcionamiento.
- 1 (un) juego completo de herramientas y accesorios especiales (en caso de precisarse), nuevos, requeridos para la operación y mantenimiento, así como para la sustitución de los componentes de la instalación. Se incluyen medios de acceso portátiles que puedan requerirse, (p.e. escaleras de acceso a trampillas de mantenimiento).
- Todas las pruebas, inspecciones y aceptaciones de trabajos según proceda, además de las atestaciones, certificaciones y registros, incluyendo equipo y coste de personal, propio o de terceros, para las inspecciones pertinentes.
- Costes de equipamiento y sesiones de trabajo para la formación del personal de operación y mantenimiento de TERSA (proyectores, material didáctico, fotocopias, etc.).
- Toda la documentación indicada en el punto 8.5 del presente documento.
- Legalizaciones y permisos que sea necesario realizar.
- Plan de seguridad y salud y coordinación de actividades empresariales.
- Costes asociados a manutención, alojamiento y desplazamientos de dos (2) técnicos designados por TERSA, para la supervisión de las pruebas FAT de los CCM y de los Ventiladores de Tiro (3 unidades). La duración de estas pruebas será definida por el adjudicatario.
- Asistencia a sesión HAZOP, e inclusión de las recomendaciones de seguridad que deriven del análisis funcional de operatividad del equipamiento objeto del suministro. Las sesiones serán dirigidas por una tercera empresa contratada por TERSA.

Los servicios de dirección facultativa y la coordinación de seguridad y salud están fuera del ámbito de esta solicitud de oferta.

#### **4.4. Pruebas e inspección.**

- Todas las pruebas y certificaciones necesarias.
- Todos los controles de calidad necesarios de los materiales.
- Soplado de las nuevas tuberías de los circuitos de agua-vapor.
- Control de calidad exhaustivo durante la fabricación.
- Todas las pruebas necesarias de los equipos acabados.
- Todas las pruebas necesarias in situ durante la construcción.
- Pruebas de puesta en marcha.
- Ensayos de funcionamiento en continuo.
- Pruebas de demostración de rendimientos y garantías.
- Radiografías y pruebas hidráulicas en tuberías de vapor y condensado, según especificación de TERSA

#### **4.5. Obra civil**

Ejecución de la obra civil del Área de descarga de amoníaco así como del edificio para albergar el tanque de almacenamiento de amoníaco.

Reacondicionamiento de la losa de cota +10.80 m, previa instalación de los nuevos equipos, adaptándolas a la disposición y dimensiones de los nuevos ventiladores de tiro a suministrar por el ofertante, así como elementos auxiliares que apoyen en dicha losa.

#### **4.6. Repuestos.**

El suministro del Adjudicatario incluirá todos los repuestos necesarios para la Puesta en Marcha. Además, el ofertante presentará con la oferta una lista de recambios valorada para los dos (2) años de operación del suministro (periodo de Garantía).

### **5. LÍMITES DE BATERÍA.**

#### **5.1. Proceso**

Los límites de batería para el alcance del suministro de los equipos de proceso están definidos e indicados en los diagramas de flujo del proceso que se adjuntan con el presente Pliego.

- P484.RE.P.P.001. Diagrama de Flujo SCR Punto de Diseño
- P484.RE.P.P.003. Diagrama de Proceso Sistema de Precalentamiento de Condensados
- P484.RE.P.P.004. Diagrama de Proceso Sistema de Recalentamiento de Gases

En el caso de la recepción de la solución amoniaca el límite de suministro se fija en el racor metálico punto de conexión a manguera de los camiones (incluido).



## **5.2. Servicios auxiliares**

Los trabajos incluirán el suministro y montaje de todos los equipos y material asociado a los siguientes servicios con los límites que se indican: la actividad o el equipo especificado en el punto de terminación debe incluirse en el alcance.

El Ofertante deberá exponer en su oferta cualquier modificación o límite de batería adicional que considere que sea necesario.

### **5.2.1. Aire comprimido**

Conexión a la red de aire existente en la Planta en un punto situado en las inmediaciones del área del SCR, incluyendo válvulas de corte y trabajos de conexionado. Para más detalle de la red disponible ver apartado 6.4.3 del presente Pliego.

Los trabajos incluirán el suministro y montaje de las estaciones para conexión de herramientas, mangueras, etc. al sistema de aire comprimido que se consideren necesarias.

### **5.2.2. Sistema de Vapor de Calderín.**

El alcance y límites de suministro de este sistema quedan definidos como sigue:

- Desde: (Para cada línea), conexiones a la tubería principal de vapor de calderín que va desde el calderín hasta el sobrecalentador en un punto situado en las inmediaciones del punto de consumo, incluyendo válvulas de corte y trabajos de conexionado.
- Hasta: (Común para las 3 líneas), Entrada al desgasificador, tanto en la fase líquida como en fase vapor, ajustando el condensado a las condiciones de trabajo del desgasificador (aprox. 5bar(a) 152°C).

Los trabajos incluirán el suministro y montaje de las tuberías, con su correspondiente pintado, calorifugado, tubería de expansión, soportes, válvulas, instrumentos y todos los elementos auxiliares de servicio que se consideren necesarios.

### **5.2.3. Sistema de Pre calentamiento de condensados.**

El alcance y límites de suministro de este sistema quedan definidos como sigue:

- Desde: Salida del primer precalentador de condensados (LCC01AC001), incluyendo válvulas de corte, by-passes y trabajos de conexionado.
- Hasta: Entrada al segundo precalentador de condensados (LCC01AC002), incluyendo válvulas de corte, by-passes y trabajos de conexionado.

Los trabajos incluirán el suministro y montaje de las tuberías, con su correspondiente calorifugado, soportes, válvulas, instrumentos y todos los elementos auxiliares de servicio que se consideren necesarios.

#### **5.2.4. Sistema de Protección Contra Incendios.**

El sistema de PCI es existente en planta, un ramal del anillo de agua contraincendios existente transcurre adosado al edificio de almacenamiento de reactivos para la depuración de gases adyacente al área en el que se ubicará el depósito de almacenamiento de amoníaco.

El Contratista indicará las condiciones y ejecutará las instalaciones de todos los elementos de protección contra incendios que precise la operación del equipo de acuerdo a las normas de aplicación vigentes. Es responsabilidad del contratista la legalización de las modificaciones a realizar.

#### **5.2.5. Red de agua desmineralizada y red de saneamiento.**

- Conexión a la red de agua de servicios existente en la Planta en un punto situado en las inmediaciones del área en el que se ubicará el depósito de almacenamiento de amoníaco, incluyendo válvulas de corte y trabajos de conexionado.
- Conexión a la red de saneamiento existente en la Planta en un punto situado en las inmediaciones del área en el que se ubicará el depósito de almacenamiento de amoníaco, incluyendo válvulas de corte y trabajos de conexionado.

## **6. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO.**

### **6.1. Ubicación del SCR.**

El equipamiento SCR se ubicará entre las calderas y el sistema de depuración de gases, sobre la plataforma de hormigón existente a cota +10,80 actualmente ocupada por los filtros electrostáticos, que se desmantelarán a lo largo del año 2018.

En esta plataforma, de forma rectangular y dimensiones 34x10 metros se ubican los sistemas de monitorización en continuo de emisiones incluyendo los armarios de los analizadores de gases, así como los ventiladores de tiro, a salida de los cuales los gases se impulsan mediante conducto común a la chimenea.

Actualmente, se dispone de tres sistemas de monitorización en continuo de emisiones, instalados en cada una de las líneas previas a los ventiladores de tiro, que se deberán mantener, realizando los ajustes necesarios debido a las modificaciones de los conductos existentes para adaptarlos a las nuevas instalaciones. La plataforma está parcialmente ocupada por los armarios de los analizadores de gases. En caso de requerir su reubicación parcial o total estos serán a cargo del contratista.

### **6.2. Requisitos generales del proyecto.**

El objeto de este capítulo es fijar los requisitos generales del Proyecto que son de aplicación al diseño del SCR.



Por lo que respecta a las especificaciones de servicios, si el Ofertante considera que en su caso no le es posible usar alguno de ellos directamente, tal como está especificado en este documento, deberá incluir en su oferta los equipos necesarios para generar este servicio con la calidad que le sea necesaria, a partir de los especificados o por otros medios.

Los objetivos principales a tener en cuenta en el diseño de las instalaciones son:

- Todos los gases a depurar en el SCR deberán poder ser tratados de forma segura y fiable.
- La vida útil de servicio del SCR será de 25 años desde la recepción.
- El SCR deberá asimismo cumplir los requerimientos derivados de la Modificación de la AAI vigente, cuya resolución se adjunta como anexo del presente Pliego.
- La tecnología ofrecida deberá estar suficientemente experimentada y de acuerdo con las mejores prácticas tal como se definen en el BREF Europeo para Incineración de Residuos.
- El diseño deberá tener en cuenta la optimización de la recuperación de energía en el total del sistema.
- El diseño deberá asegurar la mayor facilidad de la operación, supervisión, control y del mantenimiento.
- El diseño deberá considerar la minimización del consumo energético y de materias primas.
- El diseño debe justificar el cumplimiento y capacidad de acreditación del cumplimiento de todas las Normativas de aplicación tanto Municipales, Autonómicas, Estatales como Europeas.

Para el desarrollo de los trabajos objeto del contrato que requieran de parada de la PVE, el ofertante deberá tener en cuenta las paradas anuales previstas para los años 2019 y 2020. Así, el Proyecto Ejecutivo de referencia que acompaña el presente Pliego incluye una Planificación preliminar de las actuaciones a realizar, en la que se ha previsto una parada de Planta a inicios de julio de 2019 (de 6 semanas de duración) y una parada prevista hacia mayo de 2020 (de 4 semanas de duración). Esta Planificación en todo caso deberá ser consensuada entre el Adjudicatario y TERSA en fase de ingeniería.

En base a la planificación preliminar de referencia, durante la parada de la PVE de 2019, se ha previsto que se realicen las siguientes actuaciones:

- Modificación de los CCM de la depuración de gases existente
- Sustitución de las mangas filtrantes
- Reparación de la losa cota +10.80
- Sustitución de los ventiladores de tiro y modificaciones a salida de ventiladores de tiro a chimenea
- Montaje de los conductos de by-pass de cada una de las líneas SCR
- Desplazamiento del tanque de urea e instalaciones asociadas

Así, tras la parada de 2019 el adjudicatario deberá haber finalizado los trabajos anteriormente descritos de manera que el montaje del resto de equipamiento SCR pueda realizarse sin necesidad de parada de planta, con la excepción de las conexiones con los conductos de vapor de calderín, retorno de condensados y la línea de precalentamiento de condensados que deberán realizarse durante la parada prevista para mayo de 2020.

### 6.3. Condiciones de referencia

Como base para el diseño, se deberán tener en cuenta las siguientes condiciones de referencia a salida del filtro de mangas que a su vez será la entrada al SCR.

	Unidad	Condiciones Actuales de Operación	Condiciones de caudal de gases máximo en continuo
Número de líneas		3	3
Capacidad de incineración por línea	tn/h	14,25	15
Temperatura de humos salida filtro de mangas	°C	150	150 <sup>2</sup> 190 <sup>3</sup>
Caudal de gases húmedos	Nm <sup>3</sup> /h	82.000	95.500
Composición de gases			
H <sub>2</sub> O	% vol.	19 (18 – 20)	18 (17 – 20)
O <sub>2</sub> (referido a gas seco)	% vol.	8,5 (8 – 9)	9,5 (9 – 10)
CO <sub>2</sub> (referido a gas seco)	% vol.	11,5 (11 – 12)	10,5 (10 – 11)
Contaminantes a entrada SCR <sup>4</sup>			
Partículas solidas	mg/Nm <sup>3</sup>	<5	<10
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	5	10
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	10	30
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	300 (240 – 360)	400 (360 – 440)
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	35	50

Los valores de concentración de contaminantes en los gases a entrada de SCR en el punto de *caudal de gases máximo en continuo* representan valores para funcionamiento continuo.

<sup>2</sup> Temperatura de diseño a efectos de determinación de la potencia térmica nominal de los intercambiadores gas/gas y vapor/gas

<sup>3</sup> Temperatura de diseño a efectos de diseño volumétrico del SCR, en caso de futura modificación del sistema de depuración de gases de la Planta

<sup>4</sup> Referidas a gas seco 11% de O<sub>2</sub> y condiciones normales

Puede haber picos de duración inferior a 30 minutos que sean significativamente superiores a estos valores.

El diseño del SCR deberá igualmente poder tratar un caudal de gases de hasta 105.050 Nm<sup>3</sup>/h como sobrecarga temporal en períodos de hasta 2h en un período de 24 horas.

Los datos de condiciones de caudal de gases máximo en continuo constituirán la base del consumo y las garantías de rendimiento.

El Ofertante proporcionará fórmulas y curvas de corrección para ajustar los valores garantizados a las condiciones de trabajo durante las pruebas de rendimiento.

Las garantías de los materiales se basarán sobre las concentraciones máximas más desfavorables, no solo sobre las expuestas, sino sobre las basadas en la experiencia del suministrador.

## 6.4. Datos Servicios Generales

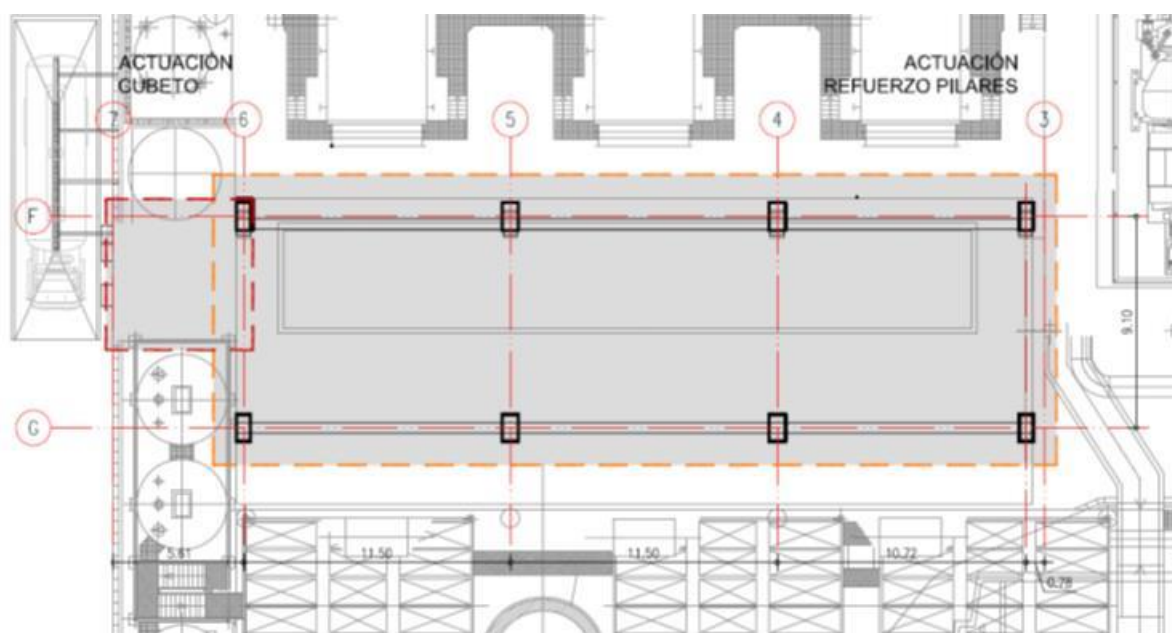
### 6.4.1. Sistema de distribución de Baja Tensión.

Las características del sistema eléctrico de baja tensión existente son las siguientes:

- Tensiones nominales en los embarrados de B.T. 400/230 V
- Número de fases 3F + N
- Frecuencia 50 Hz
- Régimen de neutro de las instalaciones de B.T. TT
- Alimentaciones de potencia a:
  - . CCM's, cuadros locales de potencia (según necesidades) y motores 400 V (3F)
  - . Cuadros locales de traceados eléctricos, alumbrado, ventilación, aire acondicionado y tomas de fuerza 400/230V (3F+N)
  - . Resistencias de calentamiento de motores y de cuadros, e iluminación interior de armarios eléctricos. 230 V (F+N)
- Alimentaciones de maniobra a:
  - . Circuitos de maniobra de interruptores de B.T. 110 Vcc
  - . Circuitos de maniobra de arrancadores de motores. 230 Vca

### 6.4.2. Estructura existente

El equipamiento electromecánico se instalará sobre la cota +10.80m, nivel formado por una losa de hormigón aligerado apoyada sobre 8 pilares que servirán como puntos de apoyo de los nuevos equipos, tal y como se muestra en la siguiente imagen:



La capacidad portante de esta estructura, la cual no se podrá sobrepasar, se recoge en la siguiente tabla:

Pilares	Carga Considerada [t]
F3	111,9
F4	292,3
F5	292,3
F6	180,4
G3	111,9
G4	280,2
G5	280,2
G6	168,3

Sobrepasar dichas cargas conllevará la exclusión de la propuesta.

El Proyecto Ejecutivo de referencia que acompaña el presente Pliego incluye el plano acotado de la plataforma de hormigón (Plano Ref. P484.RE.P.X.018)

### 6.4.3. Aire comprimido

La planta dispone de una instalación de aire comprimido con las siguientes características:

- Dos (2) compresores de carga constante de 24,2 m<sup>3</sup>/min cada uno, de los cuales uno está en funcionamiento y el otro está en reserva. Se alternan cada 24h.
- Un compresor de carga variable (entre 4,76 y 22,72 m<sup>3</sup>/min) el cual modula según las variaciones de demanda de aire comprimido de la planta.

En serie con estos equipos se dispone de secador de adsorción y filtros para acondicionar el aire a la calidad requerida.

La capacidad total de aire comprimido manteniendo la configuración de funcionamiento actual es de 46,72 m<sup>3</sup>/min a una presión de 7,5 bar.

El consumo máximo registrado en la instalación es de unos 44 m<sup>3</sup>/min mientras que el consumo medio registrado es de unos 37 m<sup>3</sup>/min.

En base a la información anterior y teniendo en cuenta que se desea mantener la configuración de operación actual (un compresor de carga constante funcionando más el compresor de carga variable como apoyo), el Ofertante deberá especificar los requisitos y demanda de aire de su suministro y, en caso de requerirlo, incluir en el alcance de su oferta las modificaciones necesarias en la instalación de aire comprimido existente en la planta.

#### **6.4.4. Vapor saturado a alta presión**

Se dispone de vapor saturado a alta presión para el precalentamiento de los gases a la temperatura óptima de trabajo del SCR procedente del calderín de la caldera a una temperatura aproximada de 256°C y presión de aprox. 44 bar(a).

#### **6.4.5. Solución amoniacal**

Actualmente la planta no dispone de almacenaje ni dosificación de solución amoniacal. Se requerirá dicho suministro con un tanque de 35m<sup>3</sup> y de las bombas dosificadoras.

#### **6.4.6. Otras sustancias auxiliares**

En el Alcance del Suministro se incluirá el almacenamiento y manipulación del resto de sustancias auxiliares (salvo los lubricantes) que se requieren para el adecuado funcionamiento y operación de los equipos dentro del Alcance del Suministro del paquete.

### **6.5. Legislación y normativa aplicable.**

El Contrato se regirá por todas las disposiciones oficiales vigentes que le sean de aplicación, así como lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (en adelante PCAP). A continuación, se indica una lista, no exhaustiva ni limitante de las disposiciones aplicables.

#### **6.5.1. Obra civil y estructura**

##### **6.5.1.1. Generales a las obras de construcción**

- *REAL DECRETO 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28-marzo-2006).*
- *REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- *Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de*

*la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.*

- *Normes Urbanístiques del Pla General Metropolità de Barcelona*
- *Ordenances Metropolitanes d'Edificació*

#### 6.5.1.2. Estructura: De obligado cumplimiento

- *CTE: Código Técnico de la Edificación, y específicamente:*
  - DB SE Seguridad Estructural
  - DB SE-AE Acciones en la edificación
  - DB SE-C Cimentación
  - DB SE-A Acero
- *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).*
- *Instrucción de Acero Estructural (EAE).*
- *Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02).*

#### 6.5.1.3. Otras normas de aplicación

- *Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero.*
- *Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones en estructuras.*
- *NBE-AE-88: Acciones en la edificación.*
- *NBE-EA-95: Estructuras de Acero en la Edificación.*
- *Normas Tecnológicas de la Edificación.*

#### **6.5.2. Emisiones, Prevención y control integrado de la contaminación**

- *Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación*
- *Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*
- *Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, IPPC.*

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y modificación mediante RD 524/2006, de 28 de abril.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

### **6.5.3. Equipos, instrumentación e instalaciones**

- *Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, e instrucciones técnicas complementarias.* R. D. 842/2.002 de 2 de Agosto.
- Directiva 2006/95/CE de baja tensión
- Real Decreto 2060/2008 de 12 de Diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a Presión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y corrección de errores.
- Tuberías y valvulería: normas DIN aplicables.
- Materiales: DIN y ASTM.
- Instrumentación: Normas ISA, API-RP-550 Parte I.

### **6.5.4. Seguridad Industrial**

- Directiva de Seguridad en máquinas 98/37/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de junio de 1998.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- *Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.* R.D. 656/2017, de 23 de Junio. BOE de 25 Julio de 2017.
- *UNE-EN 15154-1: 2007 Duchas de seguridad. Parte 1: Duchas para el cuerpo conectadas a la red de agua utilizadas en laboratorios.*
- *UNE-EN 15154-2: 2007 Duchas de seguridad. Parte 2: Lavaojos conectados a la red de agua.*
- *UNE-EN 15154-3: 2010 Duchas de seguridad. Parte 3: Duchas para el cuerpo no conectadas a la red de agua.*
- *UNE-EN 15154-4: 2010 Duchas de seguridad. Parte 4: Lavaojos no conectados a la red de agua*



### **6.5.5. Seguridad y Salud**

- *Directiva 92/57/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcciones temporales o móviles (octava Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).*
- *REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*
- *REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.*
- *REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*
- *REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción*
- *REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.*
- *Ley de prevención de riesgos laborales. Ley. 31/1995 de noviembre BOE 10 de noviembre de 1995.*

### **6.5.6. Incendios**

- *Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. BOE de 12 de Junio de 2017.*
- *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (Documento básico: SI Seguridad en caso de incendio).*
- *Reglamentación autonómica sobre condicionantes urbanísticos y de protección contra incendios (Decreto 241/1994).*
- *Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado per R.D. 513/2017, de 22 de Mayo.*
- *Normas UNE correspondientes en cada caso.*



### **6.5.7. Adecuación a la normativa urbanística y de edificación aplicable**

De acuerdo con el Planejament Urbanístic Refós de la Entidad Metropolitana de Barcelona, la parcela está calificada como:

#### **7b: Equipamientos comunitarios y dotaciones.**

Los parámetros urbanísticos que regulan la actividad son los definidos en el Plan General de Ordenación Urbanística y el Plan General Metropolitano en el Sector de Frente Litoral y Margen Derecho del Rio Besòs.

La reforma no supone ninguna afectación sobre los usos que tiene asignados el Edificio.

## **7. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO.**

### **7.1. Sistema Catalítico de Reducción (SCR).**

La planta dispone de tres líneas independientes de depuración de gases de combustión, siendo cada una de ellas asignada a una unidad de incineración. Así que los sistemas catalíticos a instalar se dispondrán en cada una de las líneas de depuración de gases.

El diseño, fabricación y componentes de los respectivos elementos del sistema catalítico será idéntico.

El diseño conceptual global del suministro deberá cumplir con los requisitos de los límites de emisión a la vez que aportar unos rendimientos que ofrezcan fiabilidad y continuidad.

La instalación del Sistema Catalítico (SCR) deberá ser diseñada, construida, montada y deberá poder ser operada de acuerdo a los siguientes requisitos:

- Tecnología probada y de acuerdo a los últimos avances técnicos.
- Minimización de los costes operativos.
- Minimización de los requerimientos de personal de operación, supervisión o mantenimiento.
- Operación fiable y en continuo.

Todos los equipos del suministro que deban ser sustituidos o reparados debido a abrasión, desgaste o corrosión, y que conduzcan a una reducción de la disponibilidad del suministro, deberán ser diseñados e instalados de forma que sea fácil su sustitución, reparación, mantenimiento y en su caso se instalarán redundantes.

Los equipos suministrados se diseñarán para facilitar su inspección, limpieza y mantenimiento, así como para asegurar un funcionamiento en el que la continuidad del servicio y la fiabilidad sea la primera consideración.

En el diseño se incluirán todas las precauciones y disposiciones que sean razonables para la seguridad de todas las personas relacionadas con el funcionamiento y mantenimiento de la Planta y de la maquinaria asociada.

La eliminación de óxidos de nitrógeno se realizará mediante un sistema catalítico de reducción de NO<sub>x</sub> (SCR).

El SCR a ofertar será a alta temperatura, operando a una temperatura que oscila habitualmente entre los 230°C y los 250°C y en todo caso siempre >230°C durante todo el intervalo de servicio –periodo entre dos limpiezas extraordinarias consecutivas-. En cualquier caso, el ofertante seleccionará la temperatura más adecuada para minimizar el ensuciamiento del catalizador por sales amónicas.

El sistema incluirá, de forma no exhaustiva, los siguientes elementos principales:

- Precalentador de gas de combustión.
- Sistema de dosificación e inyección de la solución amoniaca.
- Reactor Catalítico, (con un mínimo de 2 módulos + 1 de reserva).
- Derivación (By-pass)
- Recepción, descarga y almacenamiento de amoniaco acuoso (común para las tres líneas).

El sistema SCR deberá permitir garantizar una emisión de NO<sub>x</sub> inferior a 50 mg/Nm<sup>3</sup> en media diaria y un *slip* o fuga de amoniaco inferior a 5 mg/Nm<sup>3</sup> en media diaria.

Se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño de la instalación:

- Controlar la temperatura de reacción, asegurándose de que existe una temperatura homogénea en toda la zona de inyección.
- Diseñar adecuadamente la cámara de reducción de NO<sub>x</sub> (cámara DeNO<sub>x</sub>) para favorecer la mezcla entre el agente reductor y el gas.
- Dimensionar adecuadamente el sistema de pulverización del agente reductor, con un número de lanzas de inyección determinado y una disposición adecuada, para conseguir una buena mezcla entre el gas y el agente reductor.
- Utilizar unas condiciones de inyección del agente reductor óptimas para generar gotas de muy pequeño tamaño y de esta manera conseguir una rápida vaporización de éste.
- Controlar perfectamente el caudal de agente reductor alimentado guardando en todo momento una proporción adecuada con la concentración de NO<sub>x</sub> en el gas. Para ello el Adjudicatario tendrá a su disposición en el Sistema de Supervisión y Mando, los valores de las concentraciones de NO<sub>x</sub> y NH<sub>3</sub> procedentes del Sistema de Analizadores de emisiones a salida del ventilador de tiro.
- Permitir un tiempo de contacto de los gases suficiente para garantizar la reacción.

Para implementar las reacciones químicas a escala industrial con las temperaturas de proceso requeridas, se incluirán los siguientes componentes:

### **7.1.1. Intercambiador gas-gas**

Los gases a salida del filtro de mangas, que actualmente están saliendo a una temperatura de 150-155°C, deberán ser calentados hasta la temperatura de trabajo del Reactor Catalítico (a definir por el Ofertante).

Para optimizar térmicamente el sistema SCR, los gases de combustión procedentes del filtro de mangas se conducirán hacia una primera etapa de calentamiento con los gases depurados procedentes del reactor catalítico, mediante un intercambiador de calor gas / gas del tipo placas de flujo cruzado, se aceptarán otros tipos de intercambiadores si el ofertante aporta referencias en las que se haya usado.

El ofertante describirá el tipo de intercambiador propuesto, considerando los siguientes aspectos:

- El intercambiador gas/gas propuesto deberá ser de construcción probada para este tipo de aplicación, de forma que asegure la máxima disponibilidad posible del sistema SCR.
- Una temperatura de los gases a depurar a salida del intercambiador que optimice el consumo de vapor en el intercambiador gases/vapor posterior.
- La superficie de intercambio térmico se diseñará, como mínimo para un 10% más de la potencia térmica nominal a intercambiar.
- Los materiales de las superficies en contacto con los gases de combustión deberán ser resistentes a la corrosión tanto en las condiciones normales de funcionamiento como durante los arranques y paradas.
- El diseño del intercambiador deberá tener en cuenta la minimización de las pérdidas de carga y el ensuciamiento que pueda producirse. Se debe garantizar un funcionamiento en continuo mínimo 8.000 h/año.
- Dispondrá de transmisores de presión diferencial entre entrada y salida que permitan monitorizar continuamente la pérdida de carga y así poder controlar el ensuciamiento en el paso de los gases.
- El intercambiador será un elemento independiente unido al reactor SCR por su parte inferior y a la tolva de entrada/salida de gases mediante bridas o sistema equivalente, para favorecer su mantenimiento.
- El intercambiador deberá diseñarse mecánicamente para resistir como mínimo depresiones y presiones equivalentes a la presión máxima de los ventiladores de tiro a caudal nulo.
- Las tolvas de los intercambiadores se equiparán con trampillas de inspección con un paso libre mínimo de 600 mm de diámetro.

### **7.1.2. Intercambiador gases/vapor**

Para que los gases de combustión alcancen la temperatura de trabajo del catalizador será necesaria la instalación de un precalentador de gases de combustión, para lo cual se

considerará como fluido calefactor vapor saturado procedente de calderín (aprox. 256°C a 44bara).

El intercambiador será del tipo carcasa y tubos, circulando por el interior de los tubos el fluido calefactor y por la carcasa los gases de combustión. El precalentador se diseñará para funcionamiento en continuo y para proporcionar la máxima disponibilidad posible.

El vapor se extraerá del calderín y el condensado será retornado al ciclo agua-vapor, tal y como queda descrito en apartado específico más adelante.

La superficie de intercambio térmico se diseñará, como mínimo para un 10% más de la potencia térmica nominal a intercambiar. Los haces de tubos estarán formados, preferentemente por tubos lisos y serán totalmente drenables.

El lado gases irá equipado con aberturas de limpieza y bocas de drenaje para la descarga del agua de limpieza.

El intercambiador deberá diseñarse mecánicamente para resistir como mínimo depresiones y presiones equivalentes a la presión máxima de los ventiladores de tiro a caudal nulo. Se debe garantizar un funcionamiento en continuo mínimo del intercambiador de 8.000 h/año.

El diseño conjunto de los intercambiadores de calor (1. gases/gases 2. vapor/gases) deberá permitir el funcionamiento normal del sistema SCR sin necesidad de instalar quemador de regeneración.

### **7.1.3. Sistema de dosificación e inyección de amoníaco**

Una vez los gases alcancen la temperatura requerida por el reactor catalítico, se inyectará una solución de amoníaco acuoso en el conducto de gases atomizada por medio de aire comprimido.

El sistema de dosificación de amoníaco estará formado por 4 bombas dosificadoras (una por línea, quedando una de ellas en reserva), cada una de las cuales diseñada para proporcionar el 100% del caudal máximo de inyección requerido por cada línea.

Se utilizarán preferentemente bombas de engranajes con acoplamiento magnético, aunque se aceptaran alternativas de forma justificada, el material será acero inoxidable (AISI 316L).

Las bombas estarán situadas en el interior del cubeto en el que se ubicará el depósito de almacenamiento de amoníaco, sobre bancada independiente.

Las tuberías de las líneas de bombeo, bridas y conexiones serán de acero inoxidable AISI 316L o equivalente, asimismo deberán disponer de las tubuladuras necesarias para limpieza y enjuague con agua.

El sistema de inyección de reactivo garantizará una mezcla homogénea con el flujo de gases de combustión en toda la sección de conducto antes de introducirse en los módulos del catalizador. El ofertante deberá describir el sistema de dosificación que proponga, así como los medios utilizados para garantizar la correcta mezcla amoníaco / gases de combustión.

El ofertante preverá la monitorización en continuo de gases de amoniaco en el área de inyección de amoniaco. En caso de detección de gas amoniaco, se disparará una alarma visual y acústica tanto localmente como en la Sala de Control Central.

El conjunto del sistema de dosificación e inyección de amoniaco incluirá todos los accesorios necesarios para su funcionamiento, tales como filtros, válvulas de aislamiento, válvulas antirretorno, controles de presión y caudal, etc.

#### **7.1.4. Reactor catalítico**

En el reactor catalítico, se dispondrán los niveles o capas, cada uno de ellos concebido en forma de cajón, en el cual se emplazan los módulos cerámicos de los lechos catalíticos.

El diseño del Reactor Catalítico se realizará preferentemente mediante una configuración formada por dos (2) lechos de catalizador, previéndose espacio de reserva para un tercer lecho de catalizador para conseguir la destrucción catalítica de dioxinas y furanos y/o para incrementar la vida útil de los niveles existentes cuando se reduzca la eficiencia de los mismos.

El diseño y las dimensiones del reactor catalítico se realizarán teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Máxima eficiencia en términos de reducción de NOx.
- Mínimo índice de conversión de SO<sub>2</sub> a SO<sub>3</sub>.
- Mínima fuga de amoniaco.
- Máxima vida de servicio.
- Mínimas pérdidas de carga
- se minimice el riesgo de deposiciones de formación de polvo.
- se produzca una distribución de gas óptima que permita velocidades iguales en toda la sección transversal del catalizador
- El reactor deberá diseñarse mecánicamente para resistir como mínimo depresiones y presiones equivalentes a la presión máxima de los ventiladores de tiro a caudal nulo.

Los niveles individuales (capas) estarán dispuestos por separado, uno sobre el otro. Cada nivel constará de varios módulos catalizadores colocados en bastidores de acero, y los módulos en sí constarán de un número de elementos catalizadores.

Los elementos catalizadores a utilizar serán elementos en forma habitualmente de nido de abeja de base TiO<sub>2</sub>, con un paso o pitch (a definir por el ofertante) adecuado para proporcionar una gran superficie específica para la reducción catalítica de óxidos de nitrógeno con una pérdida de carga moderada.

Se preverá la medida de pérdida de carga y temperatura en cada módulo catalizador. El Ofertante incluirá en su memoria técnica descripción del sistema de monitorización de la

disminución de la eficacia del catalizador, así como de la secuencia de adición y renovación de las capas de catalizador.

El ofertante garantizará una vida útil mínima de los módulos catalizadores en condiciones nominales de funcionamiento continuo de 32.000 horas. Asimismo, incluirá en la oferta las curvas de desactivación de catalizadores para una duración de 32.000 horas en condiciones nominales de funcionamiento. En las curvas deberán aparecer necesariamente los siguientes parámetros:

- Los niveles de SO<sub>2</sub> y SO<sub>3</sub> considerados a la entrada del catalizador.
- El valor de fuga (slip) de NH<sub>3</sub>

Se dispondrán las plataformas y pasarelas necesarias, así como los registros necesarios en el casing del catalizador para permitir la manipulación y desmontaje sencillo de los módulos catalizadores. El ofertante suministrará los útiles y/o herramientas necesarias (incluidos pescantes y/o polipastos) para que un único operario pueda realizar la manipulación de los módulos y su descarga a cota cero de la Planta.

El conjunto deberá disponer del aislamiento térmico suficiente. En aquellas zonas donde haya riesgo de fuga de amoniaco el revestimiento del aislamiento será chapa galvanizada en lugar de aluminio. El ofertante deberá considerar las áreas con traceado eléctrico, para evitar corrosión por condensación de gases ácidos en situaciones de arranque y/o parada y de bypass.

El reactor SCR dispondrá de aislamiento completo, siguiendo las características indicadas en la especificación de aislamiento adjunta como anexo al presente Pliego.

#### **7.1.5. Bypass.**

El sistema dispondrá de una derivación (bypass), con el objetivo de poder alcanzar las condiciones de temperatura requeridas para la correcta operación de los módulos de catalizador. El sistema de by-pass también deberá abrir excepcionalmente en condiciones de operación que impliquen un riesgo de daño al catalizador.

La derivación dispondrá de dos compuertas tipo mariposa o equivalente y con inyección de aire de sellado precalentado. El estado de todas las válvulas de aislamiento se señalará en el sistema de control.

El sistema incluirá una batería de calentamiento de aire ambiente para arranque de las líneas SCR, tal que estando aislado el sistema de-NO<sub>x</sub> del resto de la línea de depuración de gases pueda alcanzarse una temperatura del conjunto (intercambiadores, catalizador) de, al menos, 200°C. Una vez alcanzada la temperatura de trabajo cerrará el by-pass y el sistema catalítico estará en condiciones para operación.

En cualquier caso, el ofertante describirá en la oferta las situaciones de entrada en servicio del bypass, así como las seguridades previstas para evitar daños en el catalizador.

### **7.1.6. Recepción, descarga y almacenamiento de amoníaco acuoso.**

El espacio previsto para ubicar el depósito de amoníaco es el que actualmente ocupa el depósito de urea del SNCR e instalaciones auxiliares, que a su vez se encuentra ubicado entre los silos de cal para la depuración de gases y el depósito utilizado como back-up del depósito de agua desmineralizada.

Así pues, antes de proceder a la construcción del nuevo edificio para albergar el depósito de amoníaco, el Adjudicatario deberá dismantelar el depósito de urea y deberá desplazar el depósito de agua back-up acercándolo al depósito de agua desmineralizada, de manera que se permita liberar un espacio suficiente para la ubicación del nuevo edificio de almacenamiento de amoníaco acuoso.

Los trabajos de montaje de las líneas SCR se realizarán estando en funcionamiento las líneas de incineración, y por tanto el sistema SNCR deberá permanecer operativo hasta la entrada en servicio del sistema SCR. Es por ello que, entre los trabajos a realizar por el adjudicatario durante la parada de la PVE prevista en el año 2019, incluirán el desplazamiento del depósito de urea e instalaciones asociadas, liberando de este modo el área destinada para la ubicación del sistema de almacenamiento de amoníaco.

#### **7.1.6.1. Área de trasvase.**

La disolución de amoníaco al 25% se suministrará en camiones cisterna, en un área acondicionada para este uso a ubicar junto al edificio de almacenamiento de amoníaco.

El área de descarga del camión se acondicionará para evitar derrames de amoníaco al resto de instalaciones durante la operación de trasvase.

La disposición de esta área será tal que cualquier derrame accidental se conducirá mediante la adecuada pendiente hacia un canal o sumidero de recogida, de modo que no pueda llegar a la vía o cauce público.

El pavimento de las zonas de estacionamiento para operación de carga y descarga de camiones cisterna deberá ser impermeable y resistente al líquido trasvasado.

El sumidero para recogida de líquidos irá provisto de una válvula 3 vías, accionable manualmente, de modo que:

- Durante las operaciones de trasvase de amoníaco el líquido derramado sea conducido al interior del cubeto de amoníaco
- En caso de no realizarse operaciones de carga, el líquido recogido (por ejemplo, en caso de lluvia) sea conducido a la red de saneamiento de la Planta.

El control de la operación de trasvase se realizará a través de un panel local a ubicar en la zona de descarga. El panel debe incluir las señales de alarma y de nivel de llenado del tanque necesario.

El proceso de descarga se iniciará con la conexión de la estación de descarga a las bridas de la cisterna (manguera de líquido y de retorno de vapor), que por seguridad deberá estar puesta a tierra antes de iniciar la operación. Ambas mangueras irán conectadas al tanque



de almacenamiento.

La zona de conexión de mangueras a la cisterna dispondrá de una losa rebajada que servirá como balsa de retención de posibles derrames de amoníaco.

Antes de iniciar el proceso de descarga, la presión del vapor en la cisterna ha de ser controlada. En caso de superarse la presión establecida en el set-point, la sobrepresión se eliminará a través de la válvula de alivio del tanque.

La instalación eléctrica en la zona de descarga de amoníaco acuoso estará de acuerdo con los requerimientos de la ITC-BT-029 del REBT y de las normas UNE 21814 y UNE-EN 60079.

El área dispondrá asimismo de lavajos y ducha de seguridad para una rápida actuación en caso de accidente.

Durante la operación de trasvase, la cisterna estará conectada al tanque para acumular los vapores de amoníaco desplazados.

La bomba de trasvase de amoníaco desde camión a tanque será preferentemente del tipo centrífuga de acoplamiento magnético fabricada en AISI 316L o equivalente, con una capacidad de bombeo mínima de 30 m<sup>3</sup>/h.

La bomba incluirá su válvula de alivio correspondiente.

La bomba de trasvase se ubicará dentro del edificio en el que va ubicado el tanque de amoníaco conjuntamente a las bombas de dosificación de reactivo.

#### 7.1.6.2. Tanque de recepción.

El Ofertante propondrá la instalación de 1 tanque vertical, de capacidad mínima de 35 m<sup>3</sup>, a ubicar en el espacio en el que actualmente se encuentra el tanque de urea.

El tanque estará fabricado en acero inoxidable AISI 316L cumpliendo la norma API650 o equivalente.

La instalación de almacenamiento de reactivos se realizará conforme con el Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 6.

La instalación eléctrica en la zona de almacenamiento de amoníaco acuoso estará de acuerdo con los requerimientos de la ITC-BT-029 del REBT y de las normas UNE 21814 y UNE-EN 60079.

El tanque incluirá los conductos y las conexiones hasta la estación de trasvase tanto para la fase líquida (bomba de trasvase) como para la fase gas (a vehículo cisterna) y los indicadores de nivel redundantes, termopares redundantes, detectores de fugas de amoníaco y alarmas, escalera de acceso a la cubierta, boca de hombre, venteo, orejetas, válvulas de corte, tuberías de llenado y todas las tubuladuras y embranques necesarios para alimentación desde el tanque al sistema de bombeo.



Con objeto de evitar fugas directas de amoníaco a la atmósfera, el tanque dispondrá de una válvula de sobrepresión. En caso de sobrepresión, los vapores de amoníaco se vehicularán a un sistema absorbedor con agua desionizada

El tanque dispondrá de un sistema de rociado de agua de activación automática en caso de que la temperatura dentro del tanque supere los 35°C. Este sistema será el encargado de disminuir la temperatura de la superficie exterior del tanque en caso de incrementos excesivos de esta o bien en caso de detección de fuga de amoníaco. Este sistema de enfriado estará conectado a la red de agua de servicios.

El ofertante preverá la monitorización en continuo de gases de amoníaco en el edificio de tanque, así como en el área de descarga. En caso de detección de gas amoníaco, se disparará una alarma visual y acústica tanto localmente como en la Sala de Control Central.

El tanque de amoníaco irá ubicado sobre bancada en un edificio cubierto y cerramiento vertical de chapa, protegiendo el tanque de la acción directa del sol, disponiendo de las aberturas suficientes para permitir una correcta ventilación, evitando así acumulaciones de vapores de amoníaco. El diseño de los cerramientos seguirá las directrices arquitectónicas de la planta.

Para contener posibles fugas de amoníaco, el tanque quedará ubicado dentro de un cubeto de hormigón con capacidad mínima para el volumen total del tanque más un 10%. Este cubeto arrancará de la cota cero y se impermeabilizará en sus caras interiores para evitar fugas. En el fondo del cubeto irá ubicada la bomba de achique de líquidos recogidos para su descarga en cisterna.

Los muros y el suelo del cubeto se protegerán contra posibles derrames con un sellado especial basado en fibra de vidrio con resinas tipo vinilester o sistema equivalente.

El tanque, la bomba de trasvase, así como las bombas de dosificación de amoníaco a las líneas SCR arrancarán desde una cota por encima del nivel máximo de llenado de cubeto, de manera que no entren en contacto con el amoníaco en caso de vaciado del tanque.

El Ofertante deberá prever acceso a la citada plataforma en la que se ubican las bombas, así como a la plataforma de acceso a la cubierta del tanque donde se ubican el sello hidráulico y otros elementos de seguridad.

El edificio contendrá todas las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento y acondicionamiento interior. Sin que resulte excluyente se adjunta una relación de las instalaciones a ejecutar:

- Instalación de protección contra incendios.
- Instalación de electricidad.
- Instalación de alumbrado y tomas de corriente.

Asimismo, comprenderá los elementos de herrería tales como protecciones, barandillas, escaleras, elementos auxiliares de paso para mantenimiento, etc.

El Proyecto Ejecutivo que acompaña el presente Pliego (memoria y planos) incluye los criterios de diseño asumidos, la solución constructiva y calidades previstas para el área de trasvase y el edificio de almacenamiento de amoníaco (cimentaciones, cubeto de retención, estructura, cerramiento, accesos, arquetas para recogida de líquidos, etc.) que el Ofertante

deberá tomar como referencia para su diseño, pudiéndola en todo caso adaptar las dimensiones del área de almacenamiento en base a las características de sus equipos.

## 7.2. Actuaciones Ciclo Agua-vapor.

### 7.2.1. Intercambiador gases / condensados.

En las condiciones actuales de operación (temperatura de gases a salida de filtros de mangas de aproximadamente 150°C), los gases depurados en el reactor catalítico saldrán a una temperatura aproximadamente de unos 165-170°C (valor a confirmar por el Ofertante), disponiendo pues de una energía térmica suficiente para poder realizar una recuperación adicional de calor que repercuta en la mejora de la eficiencia energética del ciclo de agua-vapor de TERSA.

Para ello el ofertante preverá recuperar parte de esta energía para precalentar los condensados procedentes de la línea del condensador principal, mediante un intercambiador de calor (uno por línea) ubicado a salida del reactor SCR y previo al ventilador de tiro.

El intercambiador será del tipo carcasa y tubos, circulando por el interior de los tubos los condensados y por la carcasa los gases de combustión. El precalentador se diseñará para funcionamiento en continuo y para proporcionar la máxima disponibilidad posible. El casing y los tubos del intercambiador serán de AISI 316L o equivalente.

Las características principales para el diseño del sistema son:

- |   |            |
|---|------------|
| • Caudal total de condensados (t/h)                       | aprox. 125 |
| • Caudal máximo por línea (t/h)                           | aprox. 50  |
| • Temperatura de entrada de condensados (°C)              | aprox. 85  |
| • Caudal máximo de gases en continuo (Nm <sup>3</sup> /h) | 95.500     |
| • Temperatura de salida de gases del intercambiador (°C)  | 135        |

Los haces de tubos estarán formados, preferentemente por tubos lisos y serán totalmente drenables.

El lado gases irá equipado con aberturas de limpieza y bocas de drenaje para la descarga del agua de limpieza.

El ofertante preverá asimismo un espacio de reserva para ubicar un segundo intercambiador de calor gases / condensados por línea, de potencia térmica equivalente al anteriormente descrito. Este intercambiador tendrá como objetivo recuperar el calor de los gases a salida del SCR en caso de futura modificación del sistema de depuración de gases de la Planta, en el que se prevé una temperatura de los gases a salida de filtro de mangas de unos 190°C.

El diseño a considerar por el ofertante deberá prever que los gases a salida del SCR atacarán primero contra este futurible intercambiador, para lo cual preverá la reserva de espacio entre bridas, la cual deberá ser equivalente a la distancia entre bridas requerida por el intercambiador de precalentamiento de condensados, incluido en el alcance objeto del presente PPT.

### **7.2.2. Modificación del circuito de condensados.**

Para integrar los equipos de precalentamiento de condensados a la línea de condensados existente, el ofertante instalará una nueva red de tubería de condensados partiendo de un entronque que se realizará en el tubo de unión entre los dos intercambiadores de precalentamiento de condensados existentes, desviando el flujo a los nuevos intercambiadores a instalar en cada una de las líneas SCR y devolviéndolo de nuevo a la entrada del intercambiador de precalentamiento de condensados nº2 existente.

El flujo total de condensados (aprox. 125 t/h) se dividirá en tres para acometer a cada uno de los intercambiadores de los SCR.

Cabe destacar, que en varias fases del funcionamiento de la planta no están las tres líneas en funcionamiento, siendo variable el flujo de condensados hasta un caudal máximo de 55 tn/h.

El nuevo circuito deberá quedar independizado del circuito actual mediante un juego de tres válvulas manuales que ha de permitir, en caso de necesidad, devolver el circuito de condensados a su configuración original.

El Proyecto Ejecutivo de referencia que acompaña el presente Pliego incluye un mayor detalle de la instalación existente y una propuesta de trazado para las nuevas tuberías de condensados, que en todo caso deberá ser adaptada y desarrollada en detalle por el Ofertante de acuerdo a su diseño y experiencia.

El diseño de las tuberías del circuito de condensados se realizará de acuerdo a los criterios indicados en la especificación de tuberías adjunta como anexo al presente Pliego.

El suministro deberá incluir todos los elementos principales y auxiliares que el adjudicatario, junto con la propiedad considere necesarios para el buen funcionamiento del sistema.

El sistema incluirá, de forma no exhaustiva, los siguientes elementos:

- Precalentador de condensados
- Válvulas
- Instrumentos

Dentro del alcance de las modificaciones a realizar, el suministro debe incluir el desmantelamiento de las bombas de condensados actuales (LCA03 AP001/AP002) e ubicar dos nuevas bombas centrífugas verticales en su lugar, con las siguientes características básicas:

- |                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| • Número de electrobombas | Dos (2, 1+1R)           |
| • Caudal de diseño        | 132 m <sup>3</sup> /h   |
| • Viscosidad              | 0,30 mm <sup>2</sup> /s |
| • Altura de impulsión     | 170 m.c.a.              |

### **7.2.3. Modificación del circuito de vapor de calderín.**

Dentro del alcance de las modificaciones en el ciclo de agua vapor existente, también se requieren actuaciones para el precalentamiento de gases a entrada del SCR, tal y como se ha descrito en los apartados anteriores.

Para alcanzar la temperatura de trabajo del catalizador se requiere un calentamiento de los gases a depurar, en parte ésta se produce en el primer intercambiador gas/gas, y a salida del mismo los gases pasan a través de un intercambiador vapor/humos.

Para minimizar el consumo de energía, se dispone de vapor saturado procedente del calderín (aprox. 256°C, 44 bar(a)).

El punto de conexión previsto será la tubería a salida de cada calderín antes del colector de entrada a los sobre-calentadores, en la que se montará una T. La regulación de consumo de vapor se realizará mediante válvula de control por temperatura que se instalará a la entrada del intercambiador. La posición de apertura de la válvula se controlará según la temperatura de los gases a salida del intercambiador.

Los condensados a salida de cada intercambiador de precalentamiento de los gases de cada línea SCR, se unirán en tubería común para ser retornados al ciclo de agua-vapor, concretamente para ser reintroducidos al tanque de agua de alimentación/desgasificador.

Dada la diferencia de presión entre el condensado retornado (aprox. 43 bar(a)) y la presión de trabajo del desgasificador (aprox. 5 bar(a)), el condensado se expansionará en un flash pipe, conduciendo el re-vaporizado recuperado a la tubería de entrada de vapor del desgasificador, mientras que el condensado se introducirá en la brida de reserva del tanque de agua de alimentación.

El Proyecto Ejecutivo de referencia que acompaña el presente Pliego incluye un mayor detalle de la instalación existente y una propuesta de trazado para las nuevas tuberías de vapor de calderín, para retorno de los condensados, así como la alimentación del vapor/condensados al desgasificador, que en todo caso deberá ser adaptada y desarrollada en detalle por el Ofertante de acuerdo a su diseño y experiencia.

El diseño de las tuberías del circuito de vapor/condensados se realizará de acuerdo a los criterios indicados en la especificación de tuberías adjunta como anexo al presente Pliego.

El suministro deberá incluir todos los elementos principales y auxiliares que el adjudicatario, junto con la propiedad considere necesarios para el buen funcionamiento del sistema.

## **7.3. Ventiladores de tiro.**

A salida del recuperador de calor de gases tras el SCR, los gases depurados serán aspirados e impulsados a la atmosfera a través de la chimenea común existente, mediante un ventilador de tiro (uno por línea), ubicados a nivel de losa en la plataforma a +10.80m y apoyados sobre una cimentación de hormigón armado (pedestal).

Las modificaciones previstas en la línea de depuración de gases al incorporar el SCR modificarán las condiciones de pérdida de carga de las líneas, por lo que será necesario sustituir los ventiladores de tiro actuales por unos de mayor potencia.

No se aceptará como propuesta alternativa la instalación de un ventilador tipo booster y mantener los ventiladores actuales.

El Proyecto Ejecutivo de referencia que acompaña el presente Pliego incluye mayor detalle de la ubicación de los ventiladores de tiro existentes, así como una propuesta de modificación de disposición de los nuevos ventiladores a instalar, que en todo caso el Ofertante deberá ajustar en base a su diseño y características de los ventiladores de tiro propuestos.

Queda así mismo en el alcance de suministro del ofertante las modificaciones necesarias de las cimentaciones de hormigón armado (pedestales) en los que apoyan los actuales ventiladores de tiro. Además, debido a la retirada del equipamiento existente, tanto ventiladores como conductos de salida, se deberá reacondicionar la parte superior de la losa de hormigón, con la formación de pendientes apropiadas para una correcta evacuación de aguas, montaje de desagües e impermeabilización de la losa.

El ventilador de tiro inducido incluirá, sin carácter limitativo, los siguientes componentes:

- Carcasa o voluta
- Turbina o rodete.
- Eje y su protección.
- Estructura metálica de soporte tipo bancada para fijar el ventilador a la cimentación de hormigón armado.
- Cabina/camisa acústica.
- Amortiguadores de vibraciones, tipo "silent-block".
- Aislamiento.
- Motor eléctrico de accionamiento.
- Variador de frecuencia para el motor.
- Transmisión o accionamiento y protecciones de acoplamientos y otros elementos móviles.
- Todos los acoplamientos y protecciones de acoplamientos para el motor eléctrico y otros elementos.
- Toda la instrumentación local, sensores y transmisores, incluyendo, entre otros, medición en continuo de vibraciones.

El ofertante deberá incluir dentro de la lista valorada de recambios a incluir en la oferta un motor de accionamiento.

La tensión de alimentación del motor eléctrico de accionamiento del ventilador será de 400 Vca.

La velocidad del ventilador será regulable mediante variador de frecuencia. El ventilador de tiro inducido se instalará a nivel de losa +10.80m sobre una bancada. La bancada se construirá en acero al carbono y será común a para el motor y ventilador. La bancada estará convenientemente rigidizada para evitar vibraciones o resonancias. Aun así, se preverá que la bancada descansa sobre absorbedores de vibraciones.

El ventilador dispondrá de aislamiento acústico y térmico. El aislamiento acústico será fácilmente desmontable para realizar trabajos de mantenimiento, como, por ejemplo, equilibrar el rodete. El nivel de presión acústica a 1 m. de distancia de la cabina no será superior a 80 dB(A) en el margen de trabajo del 40 al 100% de la carga.

### 7.3.1. Códigos y normas.

Las características mínimas de diseño y construcción de los ventiladores serán las de la presente especificación.

Además de lo indicado en la presente especificación, el diseño, pruebas y eficiencia energética de los ventiladores deberán cumplir con los siguientes estándares:

- EN-ISO 5801:2010 Ventiladores industriales. Ensayos aerodinámicos usando circuitos normalizados
- ISO 13348:2007 *Industrial fans - Tolerances, methods of conversion and technical data presentation*
- VDI 2044. *Acceptance and Performance Test on fans.*
- AMCA 205-10. Clasificación de eficiencia energética para ventiladores.
- EN-ISO 3746:2011 Determinación de los niveles de potencia acústica y de los niveles de energía acústica de fuentes de ruido a partir de la presión acústica

### 7.3.2. Condiciones de diseño para funcionamiento de ventiladores

El caudal de gases por línea en las condiciones actuales de operación es de aproximadamente 82.000 Nm<sup>3</sup>/h (aprox. 103.000 kg/h), una temperatura a salida de los filtros de mangas de 150-155°C mientras que la presión en aspiración en los ventiladores en condiciones normales de operación es de unos 46 mbar.

Los modos de operación para los cuales deberán funcionar los nuevos ventiladores de tiro quedan fijados a continuación:

#### 1) Punto 1. Punto de diseño de ventiladores:

- Caudal de gases de entrada a ventilador ..... 105.050 Nm<sup>3</sup>/h
- Caudal másico..... 131.500 kg/h
- Temperatura de entrada de gases al ventilador..... 145°C
- Presión en horno ..... -1 mbar
- Presión en aspiración de ventilador .....  $-[82+(\Delta P_{SCR}^5 \times 1,2)]$  mbar
- Presión de impulsión ..... 2 mbar

#### 2) Punto 2:

- Caudal de gases de entrada a ventilador ..... 95.500 Nm<sup>3</sup>/h
- Caudal másico..... 120.000 kg/h
- Temperatura de entrada de gases al ventilador..... 135°C
- Presión en horno ..... -1 mbar
- Presión en aspiración de ventilador .....  $-(62+\Delta P_{SCR}^5)$  mbar

---

<sup>5</sup>  $\Delta P_{SCR}$  es la pérdida de carga esperada del SCR en estas condiciones de operación (desde brida de entrada a intercambiador gas/gas hasta salida de intercambiador gas/condensados para precalentamiento de condensados), a definir por el Ofertante



- Presión de impulsión .....2 mbar
- 3) Punto 3. Condiciones actuales de operación incluyendo SCR:
- Caudal de gases de entrada a ventilador .....aprox. 82.000 Nm<sup>3</sup>/h
  - Caudal másico.....aprox. 103.000 kg/h
  - Temperatura de entrada de gases al ventilador..... 130°C
  - Presión en aspiración de ventilador .....-(46+ΔP<sub>SCR</sub><sup>5</sup>) mbar
- 4) Punto 4. Condiciones actuales operación incluyendo SCR y modo soplado de calderas:
- Caudal de gases de entrada a ventilador .....aprox. 89.500 Nm<sup>3</sup>/h
  - Caudal másico.....aprox. 110.500 kg/h
  - Temperatura de entrada de gases al ventilador..... 130°C
  - Presión en aspiración de ventilador .....-(58,5+ΔP<sub>SCR</sub><sup>5</sup>) mbar

### 7.3.3. Requisitos de diseño.

El ventilador de tiro inducido se diseñará para manejar toda la gama de posibles caudales y presiones de gases de combustión, teniendo en cuenta el incremento de la caída de presión por el deterioro general de la planta durante su vida de servicio.

Para el cálculo del ventilador y su accionamiento deberán tenerse en cuenta las condiciones de puesta en marcha que normalmente serán con aire a temperatura ambiente.

Los ventiladores, así como los accionamientos y equipos auxiliares serán diseñados para asegurar una operación ininterrumpida de un mínimo de 8.250 horas.

En el punto de diseño el ventilador dispondrá de un rendimiento superior al 85%.

Los ventiladores existentes deben ser reemplazados en su totalidad. No se aceptará el aprovechamiento de ningún elemento, instrumento, ni de ningún equipo auxiliar del ventilador.

La construcción del ventilador de tiro se regirá por lo indicado en la *Especificación General de Ventiladores Centrifugos* que se adjunta en el presente Pliego. Las pruebas tanto en fábrica como en planta se regirán según la norma API 673 *Centrifugal Fans for Petroleum, Chemical, and Gas Industry Services*.

Los ventiladores serán diseñados para funcionamiento en continuo.

El ventilador, sus componentes y equipos asociados estarán dispuestos de tal modo que se permita fácil acceso para operación, mantenimiento y desmontaje.

Todos los accesorios y el diseño global del ventilador serán adecuados para funcionamiento automático.

El ventilador, accionamientos y equipos auxiliares serán adecuados para el arranque y funcionamiento en las condiciones de temperatura máxima y mínima especificadas.

Las unidades de ventilador se suministrarán completas con accionamientos, acoplamientos, protecciones, conductos, bridas, soportes y demás accesorios necesarios.

El ventilador de tiro inducido se instalará sobre una bancada metálica que descansará sobre la cimentación de hormigón armado (pedestal) existente, que se adaptará en función de la disposición final de los ventiladores prevista por el Ofertante. La bancada se construirá en acero al carbono y será común al motor y ventilador. La bancada estará convenientemente rigidizada para evitar vibraciones o resonancias. Aun así, se preverá que la bancada descansa sobre absorbedores de vibraciones.

El rodete tendrá los álabes inclinados hacia atrás y estará convenientemente reforzado y acoplado sobre el eje de forma que sea posible su desmontaje. Los álabes y discos laterales del rodete serán de acero inoxidable AISI 316L o superior en cuanto a resistencia a la corrosión, resistencia mecánica y fatiga por corrosión y erosión.

Los rodetes estarán enchavetados en el eje y afianzados para resistir el movimiento axial.

Los rodetes estarán estática y dinámicamente equilibrados en máquinas electrónicas de precisión, para recibir ajuste fino y puesta a punto después del montaje completo.

El eje irá apoyado sobre cojinetes de rodillos oscilantes, diseñados para resistir las sollicitaciones mecánicas, térmicas y vibratorias que se originen, y tendrán una vida útil mínima de 20.000 horas de trabajo. El material del eje será como mínimo acero inoxidable (AISI 316L).

Se dotará el eje de dos pequeñas turbinas próximas a los cojinetes con la misión de renovar el aire de forma suficiente en sus proximidades.

El eje del ventilador y el motor estarán provistos de detectores de vibraciones mediante acelerómetros. Para la fijación atornillada de los acelerómetros los soportes se mecanizarán para disponer de una superficie plana sin curvas de 25 a 28 mm de diámetro sin pintura ni tratamiento superficial, y dispondrán de un orificio con rosca M8 con profundidad de 10 a 12mm.

Las superficies internas, en contacto con el fluido circulante estarán protegidas contra la corrosión.

Toda la tornillería estará garantizada contra el aflojamiento y la oxidación del ambiente

Las carcasas, envolventes o volutas de los ventiladores se fabricarán en acero al carbono de gran espesor, de construcción soldada en continuo y reforzada con perfiles estructurales para eliminar toda vibración de resonancia y permitir un funcionamiento suave.

La carcasa o voluta será fabricada en acero al carbono, tendrá oído simple y estará provista de bridas en aspiración y en impulsión. Dispondrá de trampillas de inspección y limpieza de dimensiones mínimas 60x60cm. La voluta estará dividida horizontalmente en dos: una inferior y otra superior. Esta última deberá ser desmontable y estará provista de las orejetas de izado correspondientes. La parte inferior de la voluta irá provista de una conexión con válvula para el drenaje de condensados o entradas de agua.

Las conexiones tanto en la zona de aspiración como en la de impulsión serán bridadas.



La carcasa se diseñará de tal forma que permita de manera cómoda y sencilla el mantenimiento de los rodamientos y juntas de sellado de los ejes sin tener que desmontar elementos de la misma.

Las amplitudes de vibraciones de cresta a cresta, medidas en el alojamiento de rodamientos, no será superior a 50 micrometros en toda la escala de velocidades de funcionamiento. Tanto el ventilador como el motor eléctrico incorporarán medida en continuo de vibraciones y de temperatura, tal y como se define en el apartado 7.3.4.

La primera velocidad crítica será muy por encima de la velocidad máxima de funcionamiento, que como mínimo será 1,35 veces la velocidad nominal de giro.

El acoplamiento motor-rodete será de tipo elástico, calculado para transmitir el máximo par de trabajo que se genere y con un período de vida mínimo de 32.000 horas. El acoplamiento estará protegido con su correspondiente protección metálica.

#### **7.3.4. Requisitos de control.**

El disparo del ventilador de tiro inducido supondrá la activación de la protección de caldera.

La regulación del caudal de gases de combustión se hará mediante variación de velocidad del motor.

El motor de accionamiento del ventilador de tiro inducido se controlará por frecuencia. El control de la velocidad de rotación tomará como referencia el valor de la depresión medido en el hogar. Se dispondrá de indicación de velocidad real del ventilador mediante dinamo tacométrica o similar.

Durante una parada de emergencia del horno por falta de alimentación eléctrica en el suministro principal, la Planta dispone de alimentación procedente de grupo electrógeno, en este caso el motor podrá funcionar alimentado por el variador de frecuencia a una velocidad mínima sin ventilación auxiliar.

Se instalará un sistema de monitorización en continuo para realizar un análisis predictivo del estado de los ventiladores de tiro, de forma que se facilite la supervisión y trabajos de mantenimiento de los equipos y se incremente la disponibilidad

El sistema de monitorización requerido se describe en el anexo "P48400TE001 Especificación instalaciones eléctricas de BT y control".

El motor estará diseñado y dispondrá de los accesorios de acuerdo con lo indicado en la *Especificación General de Motores Eléctricos de que se adjunta con el presente Pliego.*

Como particularidad los soportes para la ubicación de los acelerómetros para medida de vibraciones se mecanizarán para disponer de una superficie plana sin curvas de 25 a 28 mm de diámetro sin pintura ni tratamiento superficial, y dispondrán de un orificio con rosca M8 con profundidad de 10 a 12mm.

## **7.4. Actuaciones en conductos de gases.**

### **7.4.1. Descripción.**

En la configuración actual de la planta, los gases a salida del filtro de mangas se vehiculan a ventilador de tiro (uno por línea) y de éstos se impulsan a un cajón común de conexión previo a la chimenea.

Con la nueva configuración prevista, los gases a salida de filtro de mangas deberán conducirse al SCR y una vez depurados se conducirán a los nuevos ventiladores de tiro y de éstos a chimenea.

Así mismo deberá preverse de un by-pass del SCR mediante dos válvulas de mariposa de acero al carbono, accionadas neumáticamente, para las operaciones de arranque del sistema SCR y como seguridad para proteger al equipo en caso de anomalía o disfunción de algún elemento montado “aguas arriba”.

El Ofertante deberá pues realizar todas las modificaciones necesarias en la configuración de los conductos de gases existentes, incluyendo la reubicación del sistema de medida de emisiones por línea existente ubicados entre los ventiladores de tiro y el colector común de entrada a chimenea. En el caso concreto de la medida de partículas, éstos se reubicarán a un punto entre el filtro de mangas y el SCR.

El Proyecto Ejecutivo de referencia que acompaña el presente Pliego incluye una propuesta de modificación de los conductos de gases, que en todo caso deberá ser adaptada y desarrollada en detalle por el Ofertante de acuerdo a su diseño y experiencia.

### **7.4.2. Requisitos diseño conductos de gases**

Los conductos de gases serán construidos normalmente 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.

Serán de obligado cumplimiento para la construcción, suministro y montaje de conductos, la aplicación de las siguientes normas UNE:

- UNE-EN 1505:1999 –Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección rectangular. Dimensiones.
- UNE-EN 1506:2007 –Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección circular. Dimensiones
- UNE-EN 1507:2007 –Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección rectangular. Requisitos de resistencia y estanquidad.
- UNE-EN 12236:2003 –Ventilación de edificios. Soportes y apoyos de la red de conductos. Requisitos de resistencia.

El espesor mínimo de los conductos será de 4mm.

Para el aislamiento de los conductos se deberá observar la UNE 100-171. La temperatura del metal en los conductos, cámaras de gases y chimenea que están en contacto directo

con los gases, no será menor de 20°C por encima de la temperatura de rocío ácido de los gases para todas las condiciones de operación.

Las velocidades estarán comprendidas entre 15 y 25 m/s.

Los conductos y cámaras tendrán aislamiento térmico externo (calorifugado). Para protección de ruidos y resonancias de conductos se aplicará la UNE 100-172, además de lo indicado en la *Especificación General de Aislamiento* que se adjunta con el presente Pliego.

Se preferirá que las juntas de expansión en los conductos de gases sean de tipo textil con una cinta exterior de PTFE expandido que permita la estanqueidad del compensador, protegido por lana mineral en su interior; no obstante, el Ofertante diseñará y proporcionará las mismas, habiendo sometido su aprobación a la Propiedad. Estos sistemas de aislamiento estarán diseñados para soportar las más severas condiciones de operación (máxima presión del ventilador, etc.).

Todas las uniones con pernos en los conductos llevarán juntas incombustibles y estables al calor.

## **7.5. Suministro y reemplazo de mangas filtrantes.**

Como parte del alcance de suministro, el Ofertante deberá suministrar y reemplazar las mangas filtrantes actuales de las tres líneas de depuración de gases, así como el suministro de un 30% de las jaulas porta-mangas y el reemplazo de aquellas jaulas que, se considere que estén en mal estado con un máximo del 30% antes indicado.

### **7.5.1. Características de los filtros de mangas existentes.**

Las características técnicas de los filtros de mangas de la instalación de la Planta de TERSA son:

**Nº Total mangas por línea:** 816

**Nº Cámaras por línea:** 6

**Nº de Puertas/Celdas por cámara:** 2

**Nº de mangas por cámara:** 136.

**Dimensiones de las mangas:** Ø127mm., Long. 7000 mm

**Tipo de jaulas:** Jaula Porta-mangas Ø125mm., Long. 7000mm., Articuladas y partidas por la mitad construidas con 20 varillas de 3 mm de grueso, grueso de aros 3,5mm. Boca tipo Snap y fondo. Material AISI 304L.

**Rango de temperaturas de operación normal:** 150°C – 190°C

**Temperatura máxima gases de combustión:** 260°C

**Valor de Perdida de carga que inicia el arranque del sistema de limpieza:** 160mm.c.d.a. Aprox.

**Valor de pérdida de carga que provoca la parada del sistema de limpieza:**  
140mm.c.d.a.

**Perdida de carga máxima admisible:** < 250mm.c.d.a.

**Carga de polvo nominal a la entrada del filtro de mangas:** entre 1.100 y 1.500 kg/h

### **7.5.2. Descripción del suministro.**

El adjudicatario será el responsable de la fabricación, suministro y reemplazo de 2.448 mangas filtrantes con membrana de PTFE expandido de las características técnicas definidas a continuación. Dentro de su alcance el ofertante incluirá el suministro de 152 mangas adicionales para recambios de TERSA.

La sustitución de las mangas se realizará durante la parada de planta, previa a la puesta en marcha del SCR. Hasta la fecha de la instalación, las mangas deberán estar almacenadas en fábrica, con el embalaje apropiado y preparado para el envío hasta la Planta.

El adjudicatario deberá incluir la descarga de todo el material incluido en el alcance.

Los trabajos de desmontaje y montaje de las mangas en la instalación deberán ser supervisados y con la monitorización de uno o más especialistas durante el 100% de los trabajos.

Como parte del alcance se suministrará un 30% de las jaulas Porta-mangas (735ud.) con las características indicadas en el apartado anterior. El adjudicatario será asimismo responsable de reemplazar aquellas jaulas que, de mutuo acuerdo con TERSA o su asistencia técnica, se considere que estén en mal estado. El resto de las jaulas que no se reemplacen quedarán como stock para TERSA.

Antes de montar las nuevas mangas deberá realizarse una limpieza profunda del filtro y comprobar los inyectores de aire comprimido.

Todas las mangas objeto de este Pliego de Condiciones cumplirán con los siguientes requisitos mínimos que el ofertante deberá confirmar y completar en la correspondiente Hoja de Datos incluida en los Formularios de la Oferta Técnica que acompañan el presente Pliego:

	<b>Características manga</b>	<b>Detalle material Requerido</b>
1	Longitud	7.000mm
2	Diámetro	127mm
3	Diseño	Con anillo de cierre por la parte inferior, con un fondo doble y un refuerzo de 100mm.

	<b>Características manga</b>	<b>Detalle material Requerido</b>
4	Nº Costuras	Mínimas y reforzadas
5	Material Membrana	Membrana microporosa PTFE (Polytetrafluoroethylene) laminada sobre el material portador
6	Material Portador	Filtro punzonado 100% PTFE reforzado con fibra de vidrio
7	Temperatura de operación	150 – 190°C
8	Máxima Temperatura admisible	260°C
9	Resistencia a medios ácidos	Muy Buena
10	Resistencia al fuego	No inflamable

El Adjudicatario será el responsable de la retirada de las mangas y jaulas sustituidas a gestor autorizado.

Se debe garantizar una emisión de partículas a salida de los filtros de mangas inferior a 2 mg/Nm<sup>3</sup> por línea (media diaria referida a gas seco 11%O<sub>2</sub> medido en condiciones normales). En todo caso se valorará muy positivamente una garantía de emisión de partículas que mejore el valor de 2 mg/Nm<sup>3</sup> anteriormente indicado.

Durante todo el periodo de garantía de las mangas, el adjudicatario deberá realizar una inspección anual de las mangas durante la parada por mantenimiento de las Líneas. Se elaborará un análisis completo a partir de una o varias muestras de mangas, según sean necesarias, y se entregará un informe detallando su estado.

### **7.5.3. Puesta en marcha.**

El Adjudicatario incluirá la realización de la prueba de detección de fugas (incluido el aporte del material necesario), la asistencia técnica a la realización de la pre-capa y la asistencia técnica a la puesta en marcha y prueba final.

## **7.6. Estructuras de soporte, escaleras y pasarelas.**

Se suministrarán todas estructuras de soporte de equipos, plataformas, escaleras y pasarelas necesarias, dispuestas de un modo conveniente para el acceso por parte del personal de operación todo ello de acuerdo con lo indicado en la Especificación General de

Estructuras Metálicas Específicas - P484.00.G.X.002 y en las reglamentaciones aplicables de seguridad.

En cuanto a la estructura metálica, el suministro del paquete arranca en el cálculo y diseño de la misma, incluido las placas, chapas, pernos o sistemas de anclaje.

El suministro comprenderá todo tipo de estructuras portantes con las luces que requiera cada uno de los pórticos de sustentación del equipamiento electromecánico. Todas las cargas resultantes deberán ser las adecuadas a las cargas máximas admisibles por la estructura de hormigón existente (cota +10.80).

La estructura deberá ser metálica y pintada, compuesta por elementos conformados en taller, vigas o jácenas, pilares, o cualquier sistema que garantice las sobrecargas a considerar en cada punto de la estructura.

Así mismo se incluirán las pasarelas y plataformas de conexión hasta el edificio de calderas y los lavadores de gases, que permita una buena comunicación entre ambas áreas de proceso.

## **7.7. Polipastos y sistemas auxiliares de elevación.**

Para poder realizar las tareas de mantenimiento de los módulos catalíticos y reemplazarlos cuando estén agotados y a su vez facilitar las tareas de mantenimiento en las zonas en que se deban mover y/o elevar piezas o equipos pesados, el SCR se equipará con los medios auxiliares de elevación necesarios para poder trasladar cualquier componente hasta el nivel del suelo.

Para ello se preverán polipastos eléctricos de un mínimo de 1,5t de capacidad.

Además, para poder realizar las tareas de mantenimiento de los ventiladores de tiro, el sistema se equipará con los medios auxiliares de elevación necesarios para poder trasladar cualquier componente hasta el nivel del suelo (cota +0.0). Para ello se preverán polipastos eléctricos de una capacidad mínima superior al peso de la pieza más pesada de los ventiladores de tiro.

Adicionalmente el ofertante incluirá en su suministro un montacargas industrial cerrado para personas (4 personas y mínimo 400 kg), para acceso desde cota de plataforma +10.80m (ubicado en área cercana al nuevo tanque de amoníaco) hasta cota de última plataforma del SCR, con accesos intermedios a otros niveles y plataformas de la caldera y/o sistema de depuración de gases existente.

El Proyecto Ejecutivo de referencia que acompaña el presente Pliego (memoria y planos) incluye una propuesta de medios de elevación y disposición de los mismos, que en todo caso deberá ser adaptada y desarrollada en detalle por el Ofertante de acuerdo a su diseño.

## **7.8. Actuaciones en el sistema eléctrico y de control**

Ver requisitos incorporados en el documento *P48400TE001\_Especificación Instalaciones eléctricas BT y Control*.

## **8. SERVICIOS TÉCNICOS.**

En los siguientes capítulos se facilita una descripción de los servicios técnicos y de ingeniería incluidos en el alcance del suministro.

Las sugerencias del Ofertante en cuanto a modificaciones o variaciones se incluirán por separado como observaciones adicionales.

Se deberán incluir en la oferta los trabajos de ingeniería, dirección y supervisión de la construcción y puesta en marcha de las instalaciones, considerándose incluidos los proyectos de petición de los permisos que sean necesarios y los proyectos de legalización de las instalaciones correspondientes que se construyan, así como las inspecciones y controles por organismos oficiales o empresas reconocidas que fueran preceptivos.

De una forma no exhaustiva se relacionan a continuación las tareas de ingeniería a prever:

### **8.1. Proyectos.**

El Contratista deberá realizar todos los trabajos necesarios de redacción de proyectos técnico-administrativos para la obtención de todas las autorizaciones necesarias para la puesta en servicio de la planta, excepto aquellas autorizaciones que se indiquen explícitamente en el presente Pliego. Se incluirán los conceptos que se describen en los párrafos siguientes.

El Contratista deberá disponer de un equipo de ingeniería, con los soportes especialistas que sean necesarios, estables y dirigidos por técnicos competentes. El técnico que dirija el equipo de ingeniería será, a su vez, Director del Proyecto, por lo que coordinará, integrará y supervisará todos los componentes del SCR, incluyendo todas las tecnologías utilizadas. El equipo contará asimismo con, al menos, un técnico especializado en construcción industrial, con experiencia mínima demostrable de 5 años en diseño y dirección de obras de las características citadas.



### **8.1.1. Proyecto de ingeniería.**

El Contratista realizará el Proyecto de Ingeniería completo del SCR y de la ampliación de la instalación eléctrica de baja tensión, incluido la ingeniería de los Cuadros de Distribución y Cuadros de Control de Motores (CCM) del todo el sistema de tratamiento de gases, además de la ampliación de alumbrado y tomas de fuerza auxiliares.

Se deberá incluir la modelización dinámica de fluidos y cinética química necesaria para optimizar el diseño de la instalación. Además, se deberá incluir la modelización en BIM de todos los equipos a instalar, implantando este modelo en una nube de puntos de la planta PVE a facilitar por TERSA.

Estos proyectos contendrán todos los cálculos justificativos de los dimensionados que se adopten y toda la documentación escrita y gráfica pertinente, incluyendo las separatas de los proyectos de legalización de las instalaciones exigidos por las normativas vigentes aplicables (equipos a presión (incluidas todas las tuberías), almacenamiento de productos químicos, registro industrial, etc.), así como las tasas para la tramitación administrativa.

En el apartado 9.4 del presente Pliego se recoge la documentación a entregar por el Contratista a lo largo de la duración del proyecto. A las 6 semanas de la adjudicación se entregará el Proyecto Básico para aprobación de la propiedad y/o su Asistencia Técnica, y a las 12 semanas de la adjudicación se entregará el Proyecto Electromecánico de Ingeniería de detalle. Asimismo, incluirá toda aquella información necesaria para la tramitación de las licencias y permisos pertinentes, así como para permitir el seguimiento de las obras.

### **8.1.2. Planificación.**

El Contratista realizará la planificación del proyecto en los términos fijados en el PCAP y el seguimiento de la misma, atenderá, como mínimo al siguiente esquema:

- Plan de entrega de documentación.
- Planificación detallada del desarrollo de proyecto.

En la oferta se detallará el programa de obras, montajes e instalaciones, desarrollando detalladamente las fases que se indican en el PCAP, con indicación de los hitos de control, los caminos críticos y los recursos necesarios, etc.

Tal y como se ha indicado anteriormente, el Proyecto Ejecutivo de referencia que acompaña el presente Pliego incluye una Planificación preliminar de las actuaciones a realizar. Esta Planificación en todo caso deberá ser consensuada entre el Adjudicatario y TERSA en fase de ingeniería.

La planificación de referencia considera los siguientes hitos clave:

- |  |                |
|--|----------------|
| – Firma del contrato:                                | Diciembre 2018 |
| – Final ingeniería detalle                           | Abril 2019     |
| – FAT CCM y Ventiladores de tiro                     | Junio 2019     |
| – Sustitución CCM y ventiladores tiro – Parada 1 PVE | Julio 2019     |
| – SAT CCM y Ventiladores de tiro                     | Agosto 2019    |
| – Parada 2 PVE                                       | Mayo 2020      |

## 8.2. Instalación y Construcción.

### 8.2.1. General.

El Contratista tendrá que asumir todas las operaciones y actividades propias de la dirección de Instalación y construcción del sistema completo del SCR, tales como:

- Gestión de compras de equipos y accesorios.
- Gestión de contratación de industriales diversos.
- Suministro, montaje y supervisión en obra de los sistemas, instalaciones y equipos electromecánicos según se detalla en el presente pliego.
- Suministro de los recambios críticos para 2 años.
- Coordinación de la puesta en marcha y pruebas de garantías.
- Control y supervisión de la calidad de equipos e instalaciones en fases de fabricación, obra y montaje, puesta en marcha y pruebas de garantía.
- Plan de seguridad en fase de construcción, que deberá ser aprobado por el responsable de seguridad de TERSA.
- Servicios de prevención.
- Casetas provisionales de obra para su personal.

Antes del inicio de la fase de pruebas previa a la puesta en marcha en caliente, en concreto, antes de la fase de pruebas “en vacío” o “en frío”, sin producción, el Contratista deberá verificar el cumplimiento de las determinaciones del proyecto en la infraestructura, los equipos e instalaciones para la realización del Acta de final de montaje. La fase de puesta en marcha en vacío, a todos los efectos, se considerará incluida en el proceso de construcción, no se dará por acabada la fase de construcción hasta haber concluido completamente las pruebas previas “en vacío”.

La presente relación es meramente enunciativa. Deberán entenderse incluidas entre las obligaciones del Contratista cualesquiera otros trabajos y tareas no explicitadas en la misma y que resulten precisas para completar la construcción.

## 8.3. Puesta en marcha y pruebas de recepción.

Sin que sea limitativo, en el apartado 9.10 del presente Pliego se indican las condiciones que regirán durante esta fase del Contrato. De la misma manera en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se incluye con fines meramente descriptivos una enumeración de las principales actuaciones comprendidas en el apartado de puesta en

marcha y protocolos de pruebas de garantías a ejecutar por el Contratista, entendiendo que la obligación del contratista es la ejecución de todas las actuaciones descritas, y de todas las no descritas que fueren precisas.

## **8.4. Verificación de garantías.**

El Contratista garantizará el sistema SCR, así como las instalaciones auxiliares y/o complementarias, tanto en los aspectos de diseño y construcción, como en aquello referente a prestaciones y características de funcionamiento. La verificación de las garantías se realizará antes de la recepción del sistema.

### **8.4.1. Garantías de Diseño, Construcción y Mantenimiento.**

El Contratista, además de otras responsabilidades, garantías u obligaciones asumidas conforme a los presentes pliegos, y aquellas que le fueren legalmente exigibles, garantizará que:

- Los trabajos han estado realizados por personal cualificado.
- La planta e instalaciones que conforman el sistema SCR estarán libres de defectos de diseño.
- La planta e instalaciones que conforman el sistema SCR estarán libres de defectos de montaje y material.
- Los equipos y materiales utilizados para la construcción del sistema son los adecuados para el uso pretendido, son nuevos y son conformes a la calidad requerida.
- Los trabajos se han realizado de la forma especificada, y en concreto los equipos y sistemas se han montado debidamente sin defectos o reparaciones.

Durante el período de garantía de dos (2) años de duración, contados a partir de la recepción, el Contratista se obliga, a su cargo, a:

- Volver a hacer cualquier ingeniería, diseño, especificación, manual o, en general, documentación defectuosa o completar aquella que esté incompleta y, si fuera el caso, a sustituir, también a su cargo, cualquier elemento que resulte ser defectuoso como consecuencia de los errores de ingeniería y/o diseño.
- Reparar o sustituir aquel elemento, equipo, o parte del mismo defectuoso, siendo a cuenta del Contratista todos los costes derivados de la reparación o sustitución.

### **8.4.2. Garantía de prestaciones**

Las especificaciones y balances de proceso, garantías técnicas serán propuestas en la oferta con los formatos prescritos en los pliegos de licitación.

## **8.5. Documentación a presentar por el Contratista.**

El Contratista se compromete a presentar la documentación completa de las instalaciones según el calendario y el contenido mínimo indicado en el apartado 9.4 del presente pliego.

El reseñado contenido no es limitativo. En el apartado 9.4 del presente Pliego, se incluye con fines meramente descriptivos una enumeración de los principales contenidos comprendidos en la documentación a presentar por el Contratista, entendiendo que la obligación del contratista es la inclusión de toda la documentación, y de todos aquellos documentos no descritos que fueren precisos.

## **9. CONDICIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁN DURANTE EL DESARROLLO DEL CONTRATO.**

### **9.1. Obligaciones de carácter general.**

El Contratista estará obligado a desarrollar su oferta de acuerdo a la totalidad de la documentación que forma parte del Contrato.

### **9.2. Procedimientos de trabajo.**

Una vez adjudicado el Contrato se entregará al Contratista un Manual de Organización del Proyecto que será de obligado cumplimiento. En este documento se recogerán básicamente los siguientes aspectos.

- Identificación de los agentes del proyecto y de su personal clave.
- Procedimientos y formatos de comunicación y correspondencia.
- Procedimiento de codificación e identificación de los componentes y de la documentación del proyecto.
- Normas de presentación y edición de documentos (software a utilizar, formatos, cajetines de planos, etc).

### **9.3. Ingeniería.**

El Contratista realizará todos los trabajos de ingeniería necesarios para el diseño, fabricación, montaje y puesta en servicio de todos los equipos y sistemas incluidos en el suministro.

### **9.4. Documentación a entregar por el Contratista.**

El Contratista entregará a TERSA todos los planos, documentos e instrucciones necesarias para la ingeniería, la construcción, el funcionamiento, control y mantenimiento del sistema, así como toda la información especificada, no de forma limitativa, en el presente apartado.

La documentación generada por estos trabajos de ingeniería, montaje y puesta en marcha a entregar por el Contratista a TERSA estará condicionada a unos plazos de entrega y a unos contenidos y por lo tanto, a unas penalizaciones por incumplimiento de dichos plazos y contenidos definidos en el PCAP.

El Contratista deberá someter a validación y/o aprobación de TERSA las entregas de documentación de proyecto que se relacionan en la documentación contractual.

La aceptación de los planos u otros documentos por TERSA y/o su Asistencia Técnica no liberará al Contratista de ninguna de sus responsabilidades.

Los documentos requeridos en su revisión final deberán describir el estado definitivo ("as built") de los equipos y sistemas. Adicionalmente, se entregarán listas completas para la provisión de piezas de recambio y piezas susceptibles de desgaste.

La documentación mínima a entregar con la oferta es la que se indica en el PCAP. En el listado que se indica a continuación, además de la documentación mínima a entregar con la oferta se solicita documentación complementaria cuya inclusión en la oferta podría ser de utilidad para una mejor comprensión de la misma. La documentación a entregar relacionada con la instalación eléctrica de baja tensión, instrumentación y control se indica en el documento *P48400TE001\_Especificación Instalaciones eléctricas BT y Control*.

A continuación, se relaciona un calendario de entrega de esta documentación a realizar por el Contratista durante el desarrollo del contrato. Este cronograma se deberá recoger de forma muy detallada en la oferta y posteriormente en el Contrato. La relación de documentación a entregar es a título enumerativo y no limitativo:

A las 6 semanas tras la firma de Contrato, el Adjudicatario deberá realizar una entrega del Proyecto Electromecánico y de Obra Civil del suministro, adaptando el Proyecto Ejecutivo de referencia que acompaña el presente Pliego a las características de su suministro.

Los plazos indicados en semanas se contabilizarán desde la adjudicación del contrato:

Notas: Abreviaciones utilizadas en el siguiente cuadro:

Al inicio de las obras .....	(I.O)
A la finalización del montaje .....	(F.M)
A la Finalización de Puesta en Marcha en Vacío .....	(F.V.)
Inicio Fabricación .....	(I.F)
Final Fabricación .....	(F.F)
Durante la fabricación .....	(D.F)
A la Recepción Provisional.....	(R.P)

Donde se indique en el cuadro, el Ofertante deberá rellenar el cuadro con el plazo correspondiente

Documentación a incluir con la oferta técnica

<b>1. Documentación a incluir con la Oferta Técnica</b>	<b>Entrega</b>
1.1 Memoria descriptiva del sistema	Con la Oferta
1.2 Datos básicos de diseño	Con la Oferta
1.3 Justificación del dimensionado de los principales equipos mecánicos, eléctricos y de supervisión y control	Con la Oferta
1.4 Diagramas de proceso	Con la Oferta
1.5 Lista de equipos, indicando identificación y descripción.	Con la Oferta
1.6 Hojas de datos de equipos	Con la Oferta
1.7 Lista de motores y consumidores eléctricos	Con la Oferta
1.8 Curvas H – Q - P de los ventiladores de tiro para todos los casos de marcha.	Con la Oferta
1.9 Lista y especificación de los puntos límite	Con la Oferta
1.10 Adaptación del Proyecto Ejecutivo de obra civil con planos en planta, secciones y alzados acotados.	Con la Oferta
1.11 Planos de implantación de equipos con secciones y alzados.	Con la Oferta
1.12 Especificación de las necesidades de reactivos y servicios (Solución amoniacal, aire comprimido, vapor de calderín, etc).	Con la Oferta
1.13 Condiciones básicas de funcionamiento: arranque, paro, mantenimiento programado, etc.	Con la Oferta
1.14 Planning detallado para ingeniería, acopio, construcción, suministro, montaje, recepción y puesta en marcha, con detalle de los hitos significativos como pruebas, etc.	Con la Oferta
1.15 Plan detallado de entrega de documentación.	Con la Oferta
1.16 Lista de planos	Con la Oferta
1.17 Lista de documentos	Con la Oferta
1.18 Propuesta de contratación de los equipos y sistemas principales (Ventiladores de tiro, CCM, etc.)	Con la Oferta
1.19 Propuesta de Plan de control de calidad. Incluido el Programa de Puntos de Inspección (PPI) para el diseño, fabricación y montaje.	Con la Oferta
1.20 Lista de personal de montaje (propio y subcontratado)	Con la oferta personal clave del Proyecto
1.21 Garantías	Con la Oferta

Proyecto Electromecánico y de Obra Civil. Adaptación del Proyecto Ejecutivo de referencia

<b>2. Proyecto Electromecánico y de Obra Civil</b>	<b>Entrega</b>
2.1 Memoria descriptiva del sistema	6
2.2 Datos básicos de diseño	6
2.3 Justificación del dimensionado de los principales equipos mecánicos, eléctricos y de supervisión y control	6
2.4 Diagramas de proceso	6
2.5 Lista de equipos, indicando identificación y descripción.	6
2.6 Hojas de datos de equipos	6
2.7 Lista de motores y consumidores eléctricos	6
2.8 Curvas H – Q - P de los ventiladores de tiro para todos los casos de marcha.	6
2.9 Lista y especificación de los puntos límite	6
2.10 Descripciones funcionales de todos los sistemas	6
2.11 Adaptación del Proyecto Ejecutivo de obra civil con planos en planta, secciones y alzados.	6
2.12 Planos de implantación de equipos con secciones y alzados.	6
2.13 Especificación de las necesidades de reactivos y servicios (Solución amoniacal, aire comprimido, vapor de calderín, etc).	6
2.14 Estudio preliminar de áreas clasificadas s/ATEX. Incluye Plano/s de clasificación de áreas eléctricas.	6
2.15 Condiciones básicas de funcionamiento: arranque, paro, mantenimiento programado, etc.	6
2.16 Lista de planos	6
2.17 Lista de documentos	6
2.18 Planning detallado para ingeniería, acopio, construcción, suministro, montaje, recepción y puesta en marcha, con detalle de los hitos significativos como pruebas, etc.	6
2.19 Plan detallado de entrega de documentación.	6
2.20 Lista de subcontratistas y suministradores	6
2.21 Propuesta de contratación de los equipos y sistemas principales (Ventiladores de tiro, CCM, etc.)	6
2.22 Análisis de riesgos y accidentes (versión preliminar)	6



### Documentación General

<b>3. Documentación general</b>	<b>Entrega</b>
3.1 Informes de avance, incluyendo seguimiento del planning general del proyecto, seguimiento del plan de entrega de documentación, lista de planos actualizada, lista de documentos actualizada, estado de avance de contratación / fabricación / montaje y otros.	Mensual
3.2 Lista de planos	Mensual
3.3 Lista de documentos	Mensual
3.4 Versión definitiva del Plan de control de calidad. Incluido el Programa de Puntos de Inspección (PPI) para el diseño, fabricación y montaje.	16
3.5 Plan de seguridad y salud en montaje y puesta en marcha	4 antes de I.O
3.6 Plan de formación de personal de TERSA	Preliminar: 2 antes I.M. Definitivo: 8 antes F.M
3.7 Versión definitiva del Análisis de riesgos y accidentes	12
3.8 Plan de seguridad y salud en montaje y PEM	8 antes I.O.
3.9 Lista de recambios necesarios para cinco (5) años.	8 antes F.M

### Ingeniería de detalle

<b>4.</b>	<b>Versión Preliminar (semanas)</b>	<b>Versión Definitiva (semanas)</b>
<b>General</b>		
4.1 Planos de conjunto detallados, con detalle de implantación de equipos principales y auxiliares, con dimensiones principales.	A definir por el Ofertante	A definir por el Ofertante
4.2 P&ID incluyendo codificación de equipos, instrumentos y control según KKS.	A definir por el Ofertante	A definir por el Ofertante.
4.3 Documento de observaciones al conjunto de Especificaciones generales que se adjuntan al PPT, si procede	A definir por el Ofertante	
4.4 Estudio de áreas clasificadas s/ATEX. Incluye Plano/s de clasificación de áreas eléctricas.	A definir por el Ofertante	A definir por el Ofertante
<b>Obra civil y estructuras</b>		
4.5 Plantas y alzados acotadas	-	A definir por el Ofertante
4.6 Secciones, alzados y detalles constructivos y definición de escaleras	A definir por el Ofertante	A definir por el Ofertante
4.7 Planos de cimentaciones y estructuras.	A definir por el Ofertante	A definir por el Ofertante

4.	Versión Preliminar (semanas)	Versión Definitiva (semanas)
4.8 Planos de red de saneamiento y redes enterradas.	A definir por el Ofertante	A definir por el Ofertante
4.9 Memoria de cálculos de estructuras, incluyendo los planos de cargas a partir de las especificaciones de los equipos.	A definir por el Ofertante	A definir por el Ofertante
<b>Tuberías y soportes</b>		
4.10 Planos de tuberías y conductos (implantaciones, secciones e isométricos).	A definir por el Ofertante	A definir por el Ofertante
4.11 Lista de tuberías y conductos, indicando identificación de línea, clase, origen / destino, temperatura y presión de diseño y operación, aislamiento / pintura, trazo eléctrico, presión de prueba hidrostática.	A definir por el Ofertante	A definir por el Ofertante
4.12 Listas de válvulas de control y de actuación remota, indicando identificación, descripción, DN entrada / salida, PN, rating, actuador, Identificación de línea o equipo, material del cuerpo, presión y temperatura de servicio y de diseño.	A definir por el Ofertante	A definir por el Ofertante
4.13 Cálculos y diseños de tuberías y soportes.	A definir por el Ofertante	A definir por el Ofertante
<b>Mecánica y calderería</b>		
4.14 Planos de dimensiones, planos de secciones y listas de materiales de los equipos principales y auxiliares, incluso detalle de su implantación.	A definir por el Ofertante	A definir por el Ofertante
4.15 Curvas de prestaciones de todas las bombas y ventiladores	A definir por el Ofertante	A definir por el Ofertante
<b>Electricidad BT, control e instrumentación.</b> Ver Anexo 1 del documento P48400TE001_Especificación instalaciones eléctricas BT y control		

5.	Versión Preliminar (semanas)	Versión Definitiva (semanas)
5.1 Informes de pruebas en fábrica (Seguimiento de los PPI's, etc.)		Mensual D.F.
5.2 Certificados CE de equipos y Certificado CE de instalaciones, junto con los Expedientes Técnicos.	-	F.F
5.3 Lista de pedidos a proveedores y subcontratistas principales	-	I.F.

<b>6.</b>	<b>Versión Preliminar (semanas)</b>	<b>Versión Definitiva (semanas)</b>
6.1 Lista de personal de montaje (propio y subcontratado)		2 semanas antes de I.O.
6.2 Listas de chequeo de final de montaje		8 semanas antes de F.M

<b>7.</b>	<b>Versión Preliminar (semanas)</b>	<b>Versión Definitiva (semanas)</b>
7.1 Instrucciones de puesta en marcha en vacío (protocolos)		12 semanas antes de F.M
7.2 Instrucciones de puesta en marcha en carga (Protocolos)		10 semanas antes de F.M
7.3 Procedimientos de pruebas de rendimiento		10 semanas antes de F.M
7.4 Plan de Puesta en Marcha (planificación, instrucciones de PEM, procedimientos y recursos a emplear)		8 semanas antes de F.M
7.5 Plan de contingencias (actuaciones en caso de avería de equipos y/o sistemas).		6 semanas antes de F.M
7.6 Manual de Explotación (Operación y Mantenimiento).		6 semanas antes de F.M
7.7 Dossier de control de calidad.		2 semanas antes de F.M
7.8 Documentación de legalizaciones de seguridad industrial (equipos a presión, almacenamiento de productos químicos, etc.)		F.M.
7.9 Documentación para la formación de operadores y técnicos de mantenimiento. Planificación de los cursos		8 semanas antes de F.M.
7.10 Documento de protección contra explosiones		3 semanas antes de F.V
7.11 Informe positivo conformidad reglamentación ATEX emitido por Entidad homologada de acuerdo al REBT RD 842/2002		1 semanas antes de F.V.

8.	<i>Entrega</i>
8.1	Finalizada la puesta en marcha y 3 semanas antes de la recepción provisional
8.2	Finalizada la puesta en marcha y antes de la recepción provisional

Todos los documentos relacionados anteriormente, así como cualquier otro relacionado con el suministro del Contratista (que TERSA y/o su Asistencia Técnica justifique como necesario) y que precedan al diseño, fabricación o montaje de una parte o la totalidad del suministro deberán ser validados por TERSA y/o su Asistencia Técnica (en fase de construcción y puesta en marcha).

TERSА podrá solicitar, si lo considera oportuno, al Contratista la entrega por escrito de aquellos cálculos de ingeniería, planos o certificados de fabricación (realizados por una persona o empresa facultada) necesarios para proceder al montaje o puesta en servicio de una parte o de la totalidad del suministro.

No se realizará ninguna comprobación de cálculos, revisiones de planos o aprobación por parte de TERSА y/o su Asistencia Técnica que pueda justificar al Contratista el que eluda su total responsabilidad en cuanto a la correcta ejecución de su suministro.

Así pues, el Contratista será el único responsable del correcto diseño, fabricación, montaje, puesta en marcha y prestaciones de su suministro y por lo tanto, cualquier error, omisión o negligencia en ellos será imputable única y exclusivamente al Contratista.

El procedimiento para la aprobación de esta documentación se desarrollará en el Manual de Organización del Proyecto.

Se entregarán 2 copias en papel, y una en soporte informático (CD o Pendrive).

Tanto la copia en papel como en soporte informático se entregará organizada en capítulos y con un índice previo.

Toda la documentación en soporte informático se entregará en formato PDF, numerando las carpetas y los ficheros para que mantengan la misma estructura que la documentación entregada en papel. En un apartado específico independiente del resto de documentación se incluirán los ficheros editables de los documentos que se hayan generado, Junto con los ficheros de AutoCAD se incluirán los ficheros \*.ctb con las tablas de estilos de trazado.

El software a utilizar será el siguiente:

- MS Office los documentos y hojas de datos.
- AUTOCAD para los planos 2D (layouts en planta y alzados así como diagramas, P&ID).
- Implantación de modelo BIM en formato REVIT, Plant 3D.

- Layouts de implantación en soporte 3D tipo Naviswork o similar.

Con objeto de que sean compatibles con la mayoría de las versiones de las aplicaciones, los ficheros editables se guardaran como versión 2010 o inferior para MS Office y como versión 2010 o inferior para AutoCAD.

## **9.5. Control de calidad.**

El Contratista incluirá en su oferta el coste asociado a todas las pruebas y ensayos a realizar de acuerdo al Plan de Control de Calidad del Contratista.

Este coste incluirá los conceptos de asistencia técnica, mano de obra, materiales y servicios.

El Contratista deberá someter a la aprobación de TERSA y/o su Asistencia Técnica un Plan de Control de Calidad, donde se definirán, de acuerdo con los Códigos y Normas de aplicación, los controles y ensayos a realizar en la construcción, montaje, puesta en marcha y operación. Este Plan deberá incluir como mínimo lo siguiente:

### General:

- Certificados de calidad de los materiales (por defecto certificados 3.1 según EN10204).
- Procedimientos de tratamientos térmicos.
- Pruebas hidráulicas.
- Obtención de permisos necesarios y realización de pruebas exigidas por los Organismos oficiales, de acuerdo con las leyes y disposiciones aplicables en la Unión Europea.
- Control de pintura.
- Funcionamiento en vacío de los equipos en el taller de fabricación.

### Motores eléctricos:

- Pruebas y documentación según la Especificación Genérica de Motores eléctricos.

### Ventiladores:

- Certificados de calidad de materiales para carcasa, impulsor y eje.
- Certificados de pruebas de funcionamiento.
- Referencia: Especificación Genérica de ventiladores.

### Instrumentación y Control:

- Certificados de calidad de los equipos y materiales.
- Certificados de calibración de instrumentos como mínimo 3 puntos.
- Pruebas funcionales.

### Instalación y equipos eléctricos y de control:

- Pruebas y documentación según las Especificaciones Generales eléctricas y de control.

El Contratista deberá preparar y mantener actualizado el dossier de control de calidad, donde se facilitará a TERSA y/o su Asistencia Técnica toda la documentación requerida y generada de acuerdo con las exigencias del Plan de Control de Calidad.

TERSA y/o su Asistencia Técnica tendrá acceso a los resultados obtenidos en estas pruebas para su información y comprobación, si cabe.

Durante toda la ejecución del contrato, TERSA y/o su Asistencia Técnica tendrá acceso a las instalaciones del Contratista o de sus subcontratistas para realizar un seguimiento del avance de los trabajos de acuerdo a lo establecido en el Contrato.

El Contratista deberá solicitar de sus proveedores, al efectuar los acopios de materiales, los certificados (por defecto 3.1 según EN10204) de fabricación (debidamente sellados) de chapas, elementos de fundición, etc.

El Contratista está obligado a facilitar a TERSA y/o su Asistencia Técnica el libre acceso a sus talleres y laboratorios y a los de sus subcontratistas, y les prestará la colaboración necesaria para el buen desarrollo de su cometido.

La aceptación total o parcial por TERSA y/o su Asistencia Técnica de un producto fabricado, no eximirá al Contratista de su responsabilidad en cuanto a garantías y al cumplimiento de lo requerido en planos, Códigos y especificaciones aplicables.

Los equipos o partes de los mismos que presenten defectos muy graves o irreparables, fabricación deficiente, excesivas reparaciones o desacuerdos en su construcción con respecto a lo requerido en los planos o especificaciones, estarán sujetos a rechazo, a criterio de TERSA y/o su Asistencia Técnica. Dicho rechazo podrá producirse incluso después de la entrega del equipo, si las anomalías citadas se apreciaban con posterioridad a la misma.

## **9.6. Embalaje, transporte y descarga del equipamiento.**

El suministro del Contratista incluirá el coste asociado al embalaje, transporte y descarga de su suministro, y en concreto incluirá lo siguiente:

- Almacenaje en fábrica, embalaje para transporte, transporte hasta el lugar de la obra, descarga, almacenaje en obra, incluyendo pruebas y preparación para el transporte si fuesen necesarias.
- Seguros, como se describe en la cláusula correspondiente del PCAP.

El embalaje será el adecuado para que los equipos no sufran ningún deterioro en las labores de manipulación, descarga y almacenaje en obra.

## **9.7. Formación del personal de operación.**

El personal de operación y mantenimiento del sistema será de TERSA.

El suministro del Adjudicatario incluirá el coste asociado a la formación del personal para la operación y mantenimiento de los equipos de su suministro, y en concreto incluirá lo siguiente:

- Formación técnica antes de la puesta en marcha; como mínimo cinco sesiones de 7 horas de duración cada una e impartida a todo el personal técnico, de operación y mantenimiento de la Planta. Esto supondrá la necesidad de crear al menos cinco grupos.
- Formación y entrenamiento del personal de operación; durante la puesta en marcha y ensayos de funcionamiento en continuo habrá un técnico del Adjudicatario a la disposición de los operadores para resolver todas las dudas acerca de la operación de las nuevas caldera y sistema de combustión.

Este curso se impartirá por personal cualificado del Adjudicatario y permitirá a los asistentes obtener unos conocimientos prácticos que garanticen la correcta operación y mantenimiento del suministro. El curso y la documentación serán en castellano. Con la oferta se entregará un índice de los textos y una planificación de los cursos.

Asimismo, se deberá incorporar a la formación el personal de TERSA que ésta designe.

## **9.8. Montaje en Obra.**

El suministro del Contratista incluirá el coste de montaje de todos los equipos y/o sistemas que integran el sistema e instalaciones auxiliares de forma que se garantice una correcta operación de la misma.

El Contratista se responsabilizará del montaje de todas las piezas incluidas en su suministro, facilitando toda la mano de obra especializada y no especializada necesaria para el trabajo mencionado y supervisará la ejecución del mismo.

El montaje en obra se desarrollará de acuerdo con el Planning General de Montaje en Obra, normas de obligado cumplimiento y seguridades establecidas por la legislación vigente y por el Plan de Seguridad y Salud, elaborado por el propio contratista, y aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

### **9.8.1. Servicios disponibles en obra.**

#### **9.8.1.1. Casetas de Obra y servicios.**

El Contratista dispondrá en obra del espacio necesario para la ubicación de una o más casetas de obra cuyo coste estará a su cargo. El Contratista comunicará a TERSA un mes antes del inicio del montaje el número y dimensiones de los módulos.

El Contratista se hará cargo de facilitar a sus subcontratistas el espacio necesario en su caseta de obra y de los servicios que incluye de acuerdo a la legislación presente y del mismo modo que fuera personal propio.

TERSA facilitará punto de conexión para los servicios de agua, electricidad, el acceso a los mismos con todos los medios requeridos será a cargo del Contratista.

### **9.8.2. Personal en obra.**



Se entregará 30 días antes del inicio de los trabajos, la previsión del personal destinado en planta, desglosado por empresas subcontratadas o bien por trabajos. En la misma relación se describirá el cargo o empleo de cada persona.

El adjudicatario deberá cumplir el procedimiento P-049 de Coordinación de Actividades Empresariales, donde se indica toda la documentación necesaria, tanto de la empresa como de los trabajadores, para poder realizar los trabajos adjudicados.

### **9.8.3. Documentación de obra.**

El Contratista deberá poseer en obra un archivo completo de los planos y normas necesarias para la correcta construcción y montaje de los equipos. Este archivo estará disponible en cualquier momento para poder efectuar consultas por parte del personal de TERSA y/o su Asistencia Técnica.

Los planos y normas de aplicación en el montaje y construcción de los equipos en planta deberán llevar, sin exclusión, un sello claramente identificable en el que conste la aprobación del tipo: "APROBADO PARA CONSTRUCCION", para así poder diferenciarlos de otros/as meramente informativos/as.

### **9.8.4. Interrupción de las obras.**

Si se detectaran anomalías durante la ejecución de las obras y a juicio de la Dirección Facultativa las medidas propuestas no permitieran la subsanación de las mismas, se podrán adoptar medidas urgentes, como la interrupción de las obras.

La interrupción de las obras podrá ser acordada por la Dirección Facultativa, notificándolo debidamente al Contratista.

### **9.8.5. Pruebas en obra durante el montaje.**

Este apartado se refiere a los dispositivos montados en obra y no probados en fábrica. El Contratista deberá disponer de todos los equipos o instrumentos necesarios para la realización de las pruebas a realizar en su suministro y de acuerdo a lo especificado en la documentación contractual.

Asimismo, deberá hacerse cargo de las pruebas de inspección a realizar en su suministro durante el montaje, así como el calibrado de los instrumentos.

## **9.9. Finalización del montaje.**

Se define como el hito en el que los equipos y sistemas que conforman un área de proceso que componen el sistema tal como definida en este Pliego, están dispuestos para ser puestos en marcha de forma individual o conjunta, una vez efectuados los chequeos de final de montaje por parte del Contratista, la realización de los cuales debe ser verificada por la Dirección Facultativa y TERSA, y habiendo cumplimentado el Contratista los listados asociados a cada uno de los chequeos, los cuales deben ser firmados por la Dirección Facultativa y TERSA. La firma de los listados por las partes citadas no eximirá al Contratista de sus responsabilidades contractuales.

El hito, se refiere por tanto, al momento en que todos los elementos que constituyen los equipos y sistemas que conforman el área, y en su caso, la planta (obra civil, estructura, aislamiento, pintura, equipamiento estático, maquinaria, tuberías y válvulas, equipo eléctrico, instrumentación, programación de control y supervisión, redes de comunicaciones,...) han sido construidos e instalados de acuerdo con los planos y especificaciones correspondientes; se han realizado en ellos otras pruebas o actuaciones preceptivas previas a su puesta en marcha, tales como: pruebas de presión en equipos a presión y tuberías, pruebas de aislamiento y continuidad de cables, pruebas de resistencia y continuidad de puesta a tierra, etc.

Si en las inspecciones y/o pruebas se descubriera algún defecto, el Contratista será responsable de corregir dicho defecto y finalizar el montaje del elemento o sistema en cuestión, de acuerdo con las condiciones especificadas en el Contrato. Las pruebas e inspecciones no aprobadas deberán repetirse. Asimismo, el Contratista será responsable si el defecto se detecta con posterioridad.

El Director Facultativo, tras la verificación por su parte (mediante la emisión de un informe positivo de Finalización de Montaje) y por la Propiedad, de que el Contratista ha realizado los chequeos de final de montaje, tras la entrega de los listados debidamente cumplimentados por este último, extenderá, un acta de "finalización de montaje" que certifique la finalización con éxito del montaje del área de proceso que será firmada por él mismo, la Propiedad y el Contratista. Consecuentemente, se realizarán tantas actas de final de montaje como sistemas individuales se han previsto en el presente PPT. Una vez realizadas las actas correspondientes, se realizará un acta de final de montaje de la totalidad del suministro.

Antes del acta de finalización de montaje parcial, se remitirá, como mínimo, a la Dirección Facultativa y a la Propiedad la documentación siguiente (de acuerdo al calendario de entrega de documentación):

- Dossier de control de calidad.
- Certificados CE.
- Informes de pruebas en fábrica, pruebas de montaje (Programa de Puntos de Inspección) y calibración de instrumentos
- Manuales de Operación y Mantenimiento.
- Manual de Explotación.

La entrega de esta documentación, junto con los listados de chequeo de final de montaje firmados por el Contratista y la Dirección Facultativa será condición necesaria para que ésta última pueda realizar el Informe de Finalización de Montaje.

Antes de la finalización del montaje el Contratista también deberá entregar un Plan de Puesta en Marcha que deberá ser aprobado por TERSA, donde incluirá, además de los protocolos de puesta en marcha en vacío, en carga y de pruebas de rendimientos, la planificación detallada de actividades a realizar, los recursos y medios humanos propios que va a emplear en esta fase, así como una propuesta de necesidades de medios humanos a aportar por TERSA.

## 9.10. Puesta en marcha y comprobación de garantías.

La Puesta en Marcha (PEM) se organizará en tres conceptos distintos o fases diferenciadas:

- Puesta en marcha en frío o en vacío.
- Puesta en marcha en carga.
- Pruebas de funcionamiento y garantías.

Para el inicio de la PEM, será necesario haber formalizado la Finalización del Montaje de cada sistema, o en su caso, de la Planta completa, pudiendo quedar una serie de remates y defectos pendientes de resolución (pendientes) a un nivel aceptado por las partes: Director Facultativo, Propiedad y Contratista. No podrá iniciarse la puesta en marcha en carga de un sistema completo si no se disponen de todas las legalizaciones de seguridad industrial, así como tampoco si en la lista de pendientes existen puntos que puedan afectar a la seguridad de la operación.

A continuación, se describen las tres fases citadas:

### 9.10.1. *Puesta en Marcha en frío/ en vacío.*

Entenderemos, en adelante, por Puesta en Marcha en Frío o en vacío de la Planta, a las pruebas que se someterán de forma individualizada, elementos como válvulas, instrumentos, bombas, ventiladores, arrancadores eléctricos, botoneras locales, etc., que por sí solos pueden constituir una unidad funcional autónoma y que su interdependencia con otros equipos o sistemas de la planta se limita fundamentalmente a la disposición de energía eléctrica, o de aire comprimido.

Las actividades típicas de esta fase son, la comprobación de sentidos de giro y movimiento de actuadores, comprobación de señales desde el sistema de control, etc. Para poder realizar estas pruebas el Contratista deberá, con anterioridad a la Puesta en Marcha en vacío, haber presentado ante el Departamento de Industria de Gobierno de la Generalitat de Catalunya todos los proyectos de legalización de las instalaciones que lo requieran.

Para cada área de proceso, o en su caso, el sistema completo, el Contratista efectuará el protocolo correspondiente de puesta en marcha en vacío, debiendo cumplimentar los formularios/fichas asociados. La Dirección Facultativa y la Propiedad deberán verificar la realización de los mismos y la cumplimentación correcta de los citados formularios/fichas asociados. La realización de la puesta en marcha en vacío de cada área de proceso, o en su caso, la Planta, se registrará en un documento firmado por la Dirección Facultativa, el Contratista y la Propiedad.

Podrán realizarse, por tanto, tantas puestas en marcha en vacío como líneas de proceso, o en su caso, sistemas dispongan de acta de finalización de montaje.

### 9.10.2. *Puesta En Marcha en caliente o en carga (proceso/s).*

Se entenderá, en adelante, por Puesta en Marcha (PEM) en Caliente, a las pruebas a las que se someterán varios equipos o elementos, de forma conjunta y que normalmente

deberán pertenecer a un mismo sistema. Se realizará una Puesta en Marcha en Caliente de toda la Planta, de forma escalonada.

Según lo establecido en los plazos de entrega de la documentación, el Contratista entregará las instrucciones de Puesta en Marcha en frío/vacío y en caliente/carga así como un protocolo para la realización de las pruebas de rendimientos de su suministro en fase de montaje. Éstos deberán ser revisados y aprobados por la Propiedad, directamente y/o a través de su Asistencia Técnica, para integrarlos en el programa general de puesta en marcha.

No podrá iniciarse la puesta en marcha en caliente de la Planta si no se han conseguido todas las legalizaciones de seguridad industrial aplicables, así como el Acta de Puesta en Marcha en pruebas emitida por los servicios de Industria/Energía del Gobierno.

La PEM en caliente empezará por los sistemas auxiliares y continuará por los sistemas de proceso, en una secuencia como la siguiente:

- Energización del sistema eléctrico de la planta.
- Limpieza de tuberías de circuitos auxiliares y de proceso, incluyendo “Flushing” de circuitos y soplados con vapor.
- Llenado de circuitos de proceso: agua desmineralizada, reactivos, etc. y.

Para la PEM en caliente es necesario disponer de forma operativa de todos los servicios enumerados anteriormente de una forma segura para proceder a la introducción de gases a depurar al sistema.

Se procederá a la operación inicial del sistema, poniéndose en marcha componentes y sistemas, hasta que reúnan todas las condiciones operativas necesarias para realizar las pruebas de funcionamiento y rendimiento, siendo ésta una etapa de ajuste y verificación de datos, con respecto a consumos eléctricos, temperaturas, presiones, caudales, niveles de emisión y otros parámetros que la instrumentación aporte. Comprenderá las operaciones necesarias para conseguir el funcionamiento estable de la instalación, entendido como aquél en el cual todos los elementos funcionan en la forma prevista en los diferentes regímenes de funcionamiento de la planta.

Para las actividades específicas, tales como, “Flushing” de circuitos, o soplados con vapor, el Contratista deberá realizar un informe específico que deberá someter a aprobación de la Propiedad.

Cuando se hayan concluido todas las operaciones de ajuste y puesta en marcha del área de proceso, el Contratista procederá a elaborar un informe que incluya los formularios/fichas de puesta en marcha en caliente debidamente cumplimentados por el Contratista y verificados por la Asistencia Técnica de la Propiedad. Estos formularios/fichas de puesta en marcha en caliente actualizarán y/o modificarán los realizados para la fase de puesta en marcha en vacío.

Si en las pruebas y/o inspecciones se descubriera algún defecto, el Contratista será responsable de corregir dicho defecto y finalizar el suministro de acuerdo con las condiciones especificadas en el Contrato. Las pruebas e inspecciones no aprobadas deberán repetirse.

La realización de la puesta en marcha en caliente o en carga de cada área de proceso, - inicio y final de la misma - se registrará en un documento firmado por el Contratista y la Propiedad y deberá incluir obligatoriamente los formularios/fichas de puesta en marcha en caliente debidamente cumplimentados, así como los informes positivos a cada una de las actividades específicas que procedan en esta fase de la puesta en marcha.

Para que el Contratista pueda iniciar las pruebas de funcionamiento y garantías, deberá haberse formalizado el/los documento/s anteriormente citado/s.

La dirección y supervisión de los ensayos de puesta en marcha y pruebas de garantías forma parte del suministro del Contratista, enviando para ello al personal necesario y con la suficiente cualificación. Los ensayos y pruebas se realizarán en presencia de la Propiedad, directamente y/o a través de su Asistencia Técnica.

El Contrato incluirá el coste de Puesta en Marcha, de los Ensayos de Funcionamiento en continuo y de las Pruebas de Rendimientos del Suministro.

Esto incluye: documentación, personal, materiales, equipos de medida, señalización de seguridad y otros medios auxiliares necesarios para la realización de la Puesta en Marcha y las pruebas de rendimiento de acuerdo a la planificación general del Proyecto.

Se incluye también el primer engrasado y carga de aceites de los equipos, primera carga de circuitos hidráulicos y otros fungibles y consumibles hasta el final de la puesta en marcha en carga. Todos los costes, incluso los de los excesos de consumos de electricidad, agua o vapor que sean atribuibles a errores de operación o fallos de montaje por parte del Contratista, le serán cargados y correrán a su cargo.

Cuando se hayan concluido todas las operaciones de revisión y puesta en marcha en carga se procederá a realizar las pruebas de rendimiento.

El Contratista deberá preparar y realizar las pruebas de garantía, incluyendo todos los medios necesarios, que servirán para comprobar el cumplimiento de todos los parámetros garantizados y aceptar el suministro. El protocolo de pruebas deberá ser preparado por el Contratista y aprobado por la Propiedad, directamente y/o a través de su Asistencia Técnica.

### **9.10.3. Pruebas de funcionamiento y garantías.**

El Contratista presentará a la Propiedad, directamente y/o a través de su Asistencia Técnica, para su aprobación un protocolo para la realización de las pruebas de garantía que incluirá, como mínimo, lo siguiente:

- Organización de las pruebas.
- Procedimiento para la realización de las pruebas.
- Medidas de los parámetros garantizados.
- Programa y periodicidad de la toma de datos y muestras.
- Tolerancia de medidas y de instrumentos.
- Métodos de toma de datos y análisis de los mismos para todos los parámetros garantizados. Incluirá todos los cálculos necesarios para la justificación de los rendimientos y consumos a partir de los datos recopilados en los ensayos.

Las pruebas de comprobación de garantías se realizarán después de superar las pruebas de verificación operativa. En este protocolo se detallarán los análisis a realizar en las corrientes de proceso, los métodos de análisis a emplear, los instrumentos a utilizar (existentes en Planta o aportados para las pruebas) en las medidas y tomas de muestras, los puntos de las medidas, la planificación a seguir y las personas responsables de las pruebas, entre otras disposiciones necesarias para la buena ejecución de los trabajos.

El Contratista tiene a su coste la calibración de los todos los instrumentos que se vayan a utilizar en las pruebas y la presentación de los correspondientes certificados. Esta calibración la realizará una empresa homologada independiente, cuyo coste estará a cargo del Contratista.

También están a cargo del Contratista el suministro, montaje y calibración de los instrumentos de medida que fueran necesarios para las pruebas, pero no estén instalados en el proceso y los servicios de una entidad o laboratorio oficial de análisis.

Los resultados obtenidos en las pruebas, hojas y registros de pruebas, así como los cálculos, correcciones, tolerancias y resultados finales de cada prueba se recogerán en un Informe realizado por el Contratista

En el Anexo “Procedimientos de Pruebas de garantía” del presente pliego se presenta un documento preliminar sobre los procedimientos para la realización de las pruebas de garantía para la verificación de las garantías del suministro.

## **9.11. Recepción.**

Se define como el hito en el que, una vez realizadas las Pruebas Funcionales, y las Pruebas de Garantía del sistema, éstas han sido superadas de forma satisfactoria, cuando la Propiedad apruebe el/los informe/s de las pruebas que debe presentar el Contratista.

La Recepción Provisional servirá para certificar la conformidad de la entrega por el Contratista y la recepción por la Propiedad de la posesión y riesgo del sistema.

En la fecha de Recepción Provisional, fecha en la que se inicia el periodo de garantía contractual.

## **9.12. Legalizaciones y documentación C.E.**

El suministro del Contratista incluirá todos los proyectos y trámites administrativos necesarios para la legalización del suministro tanto a nivel particular de cada equipo como del conjunto del suministro (equipos e instalaciones).

Los equipos e instalaciones que precisen de proyecto de legalización serán tramitados en el departamento de Industria del Gobierno de la Generalitat de Catalunya.

Además, el Contratista estará obligado a entregar a TERSA la documentación necesaria para cualquier otro trámite administrativo, realizado por TERSA o por un tercero siempre y cuando afecte a su suministro.



Particularmente el Contratista estará obligado a entregar a TERSA los Certificados de Calidad y Garantía de los equipos, así como los siguientes Certificados de Conformidad CE en cumplimiento de la Directiva de Máquinas 2006/42/CE:

- Certificado de Conformidad CE para todos los equipos del suministro.
- Certificado de Conformidad CE para cada instalación de proceso que funcione como una unidad.

Junto a los certificados CE indicados, también se adjuntarán para el caso de las instalaciones, los correspondientes Expedientes Técnicos con la documentación requerida para demostrar la conformidad de dichas instalaciones con los requisitos de la directiva 2006/42/CE para la obtención de los certificados.

### **9.13. Documentación de operación y mantenimiento.**

El alcance del Contratista incluirá la entrega del Manual de Explotación (operación y mantenimiento) del sistema.

### **9.14. Repuestos.**

El Contratista deberá indicar y valorar los repuestos necesarios para cubrir el funcionamiento de forma estable de la Planta en los términos previstos en el presente PPT durante el periodo de garantía mecánica –construcción y diseño- de dos (2) años de duración. El suministro de ellos no forma parte del alcance de la presente licitación.

La relación de repuestos será detallada y valorada e incluirá tanto los repuestos críticos como los no críticos, así como el periodo de suministro, entendiéndose como repuesto crítico aquel sin el cual el equipo o sistema no puede funcionar de acuerdo a los parámetros y régimen de operación previstos o bien aquel que no estando incluido en el grupo anteriormente citado tenga un plazo de entrega por parte del suministrador del repuesto superior a cinco (5) semanas. En el Formulario 2 del presente Pliego se adjunta el modelo de lista.



## ANEXOS

---

## **ANEXO 1. ESPECIFICACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BT Y DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL**

---

## **ANEXO 2. PROYECTO REFERENCIA SCR**

---

## **ANEXO 3. ESPECIFICACIONES GENERALES**

---

### ***Especificaciones Generales Mecánicas PVE***

- P484.00.G.M.001 Clases de Tuberías.
- P484.00.G.M.002 Aislamiento.
- P484.00.G.M.003 Prefabricación y Montaje de Tuberías.
- P484.00.G.M.004 Bombas Centrífugas.
- P484.00.G.M.005 Ventiladores Centrífugos.

### ***Especificaciones Generales Eléctricas PVE.***

- P484.00.G.E.001 Motores Eléctricos de B.T.
- P484.00.G.E.002 Cables Eléctricos de B.T., Control e Instrumentación.
- P484.00.G.E.003 Caminos y Conducciones de Cables.
- P484.00.G.E.005 Variadores de Frecuencia.

### ***Especificaciones Generales de Instrumentación PVE.***

- P484.00.G.I.001 Instrumentación.

### ***Especificaciones Generales Estructuras equipos y pintura PVE.***


- P484.000.G.X.001 Pintura.
- P484.000.G.X.002 Estructuras metálicas específicas



## **ANEXO 4. RESOLUCIÓN MODIFICACIÓN NO SUSTANCIAL AAI**


## Annex II: Càlculs de les mitjanes d'emissions al 2018

Paràmetre	Valor límit diari (mg/Nm <sup>3</sup> )	Valor mitjà anual (mg/Nm <sup>3</sup> )	Valor mitjà mensual (mg/Nm <sup>3</sup> )											
			Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Octubre	Novembre	Desembre	
PST (Partícules)	10	2,97	2,39	2,43	2,38	2,56	2,96	3,74	4,02	2,56	3,66	4,16	1,85	
CO (Monòxid de Carboni)	50	29,25	26,25	26,42	26,53	28,03	30,70	33,57	30,62	31,64	28,50	31,61	27,88	
HCL (Àcid Clorhídric)	10	4,24	5,33	4,67	5,38	5,06	4,41	3,67	2,65	2,99	4,40	3,81	4,24	
SO <sub>2</sub> (Òxid de Sofre)	50	9,59	9,48	4,95	5,51	6,68	6,00	6,65	6,35	18,33	13,00	15,41	13,09	
HF (Àcid Fluorhídric)	1	0,08	0,04			0,12			0,10			0,06		
NO <sub>x</sub> (Òxid de Nitrogen)	200	99,64	115,53	79,08	93,30	100,70	95,21	102,48	110,81	98,55	91,40	104,33	104,67	
TOC (Carboni Orgànic Total)	10	1,92	1,76	1,75	1,77	1,81	2,07	2,51	2,29	1,94	1,75	1,99	1,52	
Hg (Mercuri)	0,05	0,00	0,00			0,00			0,00			0,00		
NH <sub>3</sub> (Amoníac)	10	3,71	4,51	5,12	4,12	3,95	3,86	4,92	5,15	2,36	2,23	2,49	2,10	
PCDD/PCDF (Dioxines/Furans)	0,1	0,02	0,01			0,02			0,02			0,02		
METALLS (Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,Ni,V)	0,5	0,05	0,03			0,07			0,07			0,02		

## Annex III: Exemples de comunicació interna a l'empresa TERSA durant avisos preventius i episodis de contaminació

 mar 26/02/2019 14:30  
Gemma Gargallo Guil  
Avís Preventiu de contaminació atmosfèrica per PM10

Para  TERSA\_gruptersa\_cat;  TOT TERSA

 Pla d'acció per a la reducció d'emissions de la PIVR de Sant Adrià de Besòs.PDF  
Archivo .PDF

Bona tarda,

Des de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, i d'acord amb el Protocol d'actuació en cas d'episodis d'alta contaminació per NO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub>, aprovat pel Consell Metropolità el 31 de gener de 2017, ens avisen que avui, dia 26 de febrer de 2019, s'ha declarat situació d'**Avís Preventiu de contaminació atmosfèrica per PM<sub>10</sub>**. Per tal de no assolir nivells de contaminació més elevats, i evitar així que s'activi la fase d'Episodi, s'haurien d'aplicar les **actuacions definides a la fase d'Avís Preventiu** per PM<sub>10</sub> del Pla d'acció adjunt per a la reducció d'emissions en NO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub>.

Us mantindrem informats de l'evolució dels nivells de contaminació, de manera que o bé rebreu un segon comunicat on s'informarà de la desactivació d'aquesta fase, o bé en rebreu un de l'activació de la següent.

Moltes gràcies per la vostra col·laboració.

Salutacions,

**Gemma Gargallo Guil**  
Directora de Gestió Ambiental



TRACTAMENT I SELECCIÓ DE RESIDUS, S.A.  
Av. Eduard Maristany, 44  
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)  
Tel. 93 462 78 70  
[www.teresa.cat](http://www.teresa.cat)





jue 28/02/2019 13:16

Gemma Gargallo Guil

Episodi de contaminació atmosfèrica per PM10

Para TOT TERSA; TERSA\_gruptersa\_cat



Pla d'acció per a la reducció d'emissions de la PIVR de Sant Adrià de Besòs.PDF  
Archivo .PDF

Hola a tots,

Des de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, i d'acord amb el Protocol d'actuació en cas d'episodis d'alta contaminació per NO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub>, aprovat pel Consell Metropolità el 31 de gener de 2017, ens avisen que avui, dia 28 de febrer de 2019, s'ha declarat situació **d'Episodi de contaminació atmosfèrica per PM<sub>10</sub>**.

Per tal de no assolir nivells de contaminació més elevats, i evitar així que s'activi la fase d'Alerta, hauríeu d'aplicar les actuacions definides dins la fase **d'Episodi de contaminació atmosfèrica per PM<sub>10</sub>**, recollides dins del Pla d'acció per a la reducció d'emissions adjunt.

Us mantindrem informats de l'evolució dels nivells de contaminació, de manera que o bé rebreu un comunicat on s'informarà de la desactivació d'aquesta fase, o bé en rebreu un de l'activació de la següent.

Gràcies per la vostra col·laboració.

Salutacions,

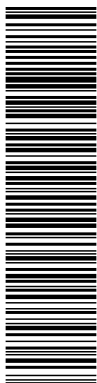
**Gemma Gargallo Guil**  
Directora de Gestió Ambiental



TRACTAMENT I SELECCIÓ DE RESIDUS, S.A.  
Av. Eduard Maristany, 44  
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)  
Tel. 93 462 78 70  
[www.tersa.cat](http://www.tersa.cat)

## **Annex IV: Pla d'acció per a la reducció d'emissions de NO<sub>2</sub> a l'empresa**

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: Pla d'acció individual PLANTA INTEGRAL DE VALORITZACIÓ DE RESIDUS_vdef	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi de verificació: <b>2D6E1-RAK92-M0VOM</b> Data emissió: 19 de gener de 2018 a les 7:44:43 Pàgina 1 de 9	SIGNATURES	ESTAT <b>NO VOL SIGNATURES</b>



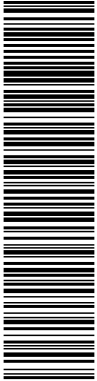
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 1049623-2D6E1-RAK92-M0VOM-AFA3929517767E7DF43E69FFED437EDB1936839F) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació podeu comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats a l'adreça web: <http://gsmbho.amb.cat/83/index.jsp>

**DESEMBRE 2017**

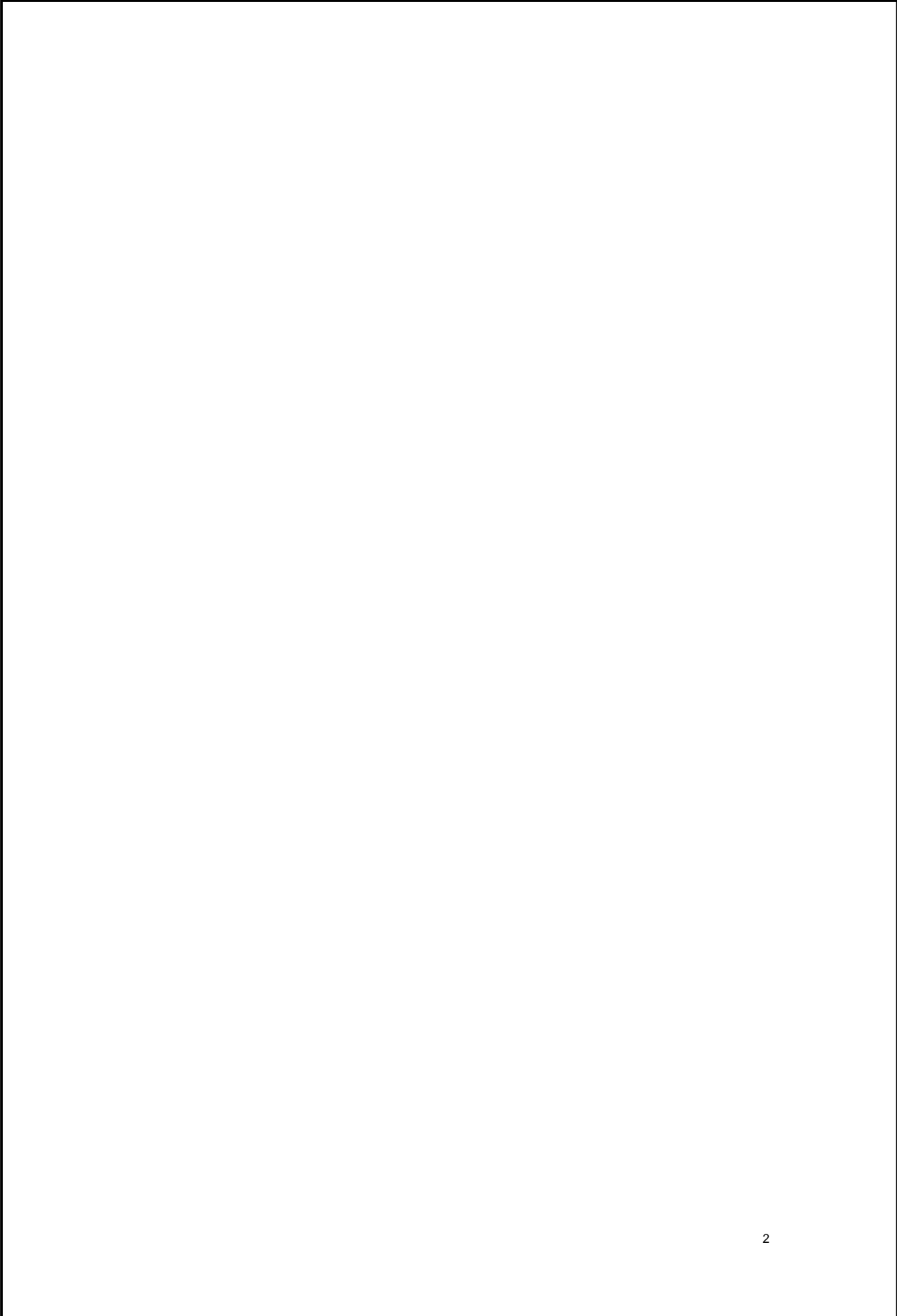
# **PLA D'ACCIÓ PER A LA REDUCCIÓ D'EMISSIONS EN NO<sub>2</sub> I PM<sub>10</sub> DE LA PLANTA INTEGRAL DE VALORITZACIÓ DE RESIDUS DE SANT ADRIÀ DE BESÒS**



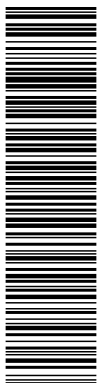
DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: Pla d'acció individual PLANTA INTEGRAL DE VALORTIZACIÓ DE RESIDUS_vdef	IDENTIFICADORES	
ALTRES DADES Codi de verificació: <b>2D6E1-RAK92-M0VOM</b> Data emissió: <b>19 de gener de 2018 a les 7:44:43</b> Pàgina 2 de 9	SIGNATURES	ESTAT <b>NO VOL SIGNATURES</b>



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 1049623-2D6E1-RAK92-M0VOM-AFA3922517767E7DF43E9FFED437EDB1936839F) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació podeu comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats a l'adreça web: <http://gmbafo.amb.cat:83/index.jsp>



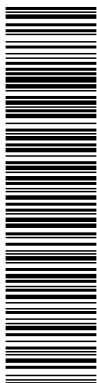
DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: Pla d'acció individual PLANTA INTEGRAL DE VALORTIZACIÓ DE RESIDUS_vdef	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi de verificació: <b>2D6E1-RAK92-M0VOM</b> Data emissió: 19 de gener de 2018 a les 7:44:43 Pàgina 3 de 9	SIGNATURES	ESTAT <b>NO VOL SIGNATURES</b>



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 1049623-2D6E1-RAK92-M0VOM-AFA3922517767E7DF43F6FFED437EDB1936839F) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació podeu comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats a l'adreça web: <http://gmbafo.amb.cat:83/index.jsp>

## ÍNDEX

<b>1. INTRODUCCIÓ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. OBJECTIU</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ACTUACIONS PER A LA REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DE NO<sub>2</sub></b> .....	<b>6</b>
3.1. AVÍS PREVENTIU.....	6
3.2. FASE D'EPISODI .....	6
3.3. FASE D'ALERTA.....	7
<b>4. ACTUACIONS PER A LA REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DE PM<sub>10</sub></b> .....	<b>8</b>
4.1. AVÍS PREVENTIU.....	8
4.2. FASE D'EPISODI .....	8



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 1049623-2D6E1-RAK92-MOVOM-AFA3929517767E7DF43F6FEFED437EDB19366839F) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació podeu comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats a l'adreça web: <http://gmbaio.amb.cat:83/index.jsp>

## 1. INTRODUCCIÓ

Al gener de 2017, el Consell Metropolità de l'AMB aprova el **Programa metropolità de mesures contra la contaminació atmosfèrica**, on s'estableix un paquet de mesures transversals destinat a reduir notablement el nivell de contaminació atmosfèrica, i contribuir a millorar la qualitat de l'aire a la metròpoli.

Dins del marc del Programa, i a banda del conjunt de mesures estructurals, s'aprova el **Protocol d'actuació en cas d'episodis ambientals d'alta contaminació per NO<sub>2</sub> o PM<sub>10</sub>**. Aquest protocol d'actuació defineix els períodes d'alta contaminació i estableix els contaminants i els nivells de concentració atmosfèrica, tal i com es mostra a la següent taula:

**Taula 1: Resum dels criteris per a la definició de les fases d'activació del Protocol**

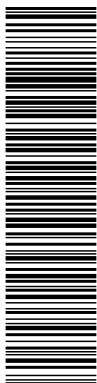
	SEGUIMENT ATENT	AVÍS PREVENTIU	FASE D'EPISODI	FASE D'ALERTA
<b>NO<sub>2</sub></b>	Superació del valor horari de <b>140 µg/m<sup>3</sup></b> en dos o més estacions de la XVPCA a l'AMB, i que la previsió a 24 hores no indiqui una millora en els nivells.	Més d'una estació de la XVPCA a l'AMB supera el valor de <b>160 µg/m<sup>3</sup></b> de mitjana en 1 hora i la previsió a 24 hores no indica una millora en els nivells.	Més d'una estació de la XVPCA a l'AMB supera el valor de <b>200 µg/m<sup>3</sup></b> de mitjana en 1 hora i la previsió a 24 hores no indica una millora en els nivells.	Més d'una estació de la XVPCA a l'AMB supera el valor de <b>400 µg/m<sup>3</sup></b> de mitjana durant 3 hores i la previsió a 24 hores no indica una millora en els nivells.
<b>PM<sub>10</sub></b>	--	Més d'una estació de la XVPCA a l'AMB supera el valor de <b>50 µg/m<sup>3</sup></b> de mitjana diària i la previsió a 24 hores no indica una superació del valor límit diari de <b>50 µg/m<sup>3</sup></b> .	Més d'una estació de la XVPCA a l'AMB supera el valor de <b>80 µg/m<sup>3</sup></b> de mitjana diària o bé es manté sobre els <b>50 µg/m<sup>3</sup></b> durant més de 3 dies consecutius. En tots dos casos la previsió a 24 hores ha d'indicar superació de <b>50 µg/m<sup>3</sup></b> en mitjana diària.	--

D'altra banda, i dins del marc del Programa, es contempla treballar en el fet que les indústries de l'àrea metropolitana prenguin consciència de la problemàtica associada a la contaminació atmosfèrica i participin en la reducció de la contaminació. Per executar aquest objectiu, es considera imprescindible el desenvolupament, per part de les activitats i en col·laboració amb les administracions, d'uns **plans d'acció individuals** que caldrà activar en cas de declarar-se un episodi d'alta contaminació per NO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub>.





DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: Pla d'acció individual PLANTA INTEGRAL DE VALORTIZACIÓ DE RESIDUS_vdef	IDENTIFICADORES	
ALTRES DADES Codi de verificació: <b>2D6E1-RAK92-MOVOM</b> Data emissió: 19 de gener de 2018 a les 7:44:43 Pàgina 6 de 9	SIGNATURES	ESTAT <b>NO VOL SIGNATURES</b>



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 1049623-2D6E1-RAK92-MOVOM-AFA322517767E7DF43F9FFED437EDB1936839F) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació podeu comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats a l'adreça web: <http://gmbaio.amb.cat:83/index.jsp>

### 3. ACTUACIONS PER A LA REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DE NO<sub>2</sub>

Cal tenir en compte que, atesa la naturalesa de la planta de valorització energètica, són poques les mesures que es poden prendre en el funcionament de la instal·lació per a reduir les emissions de NOx.

Els focus emissors de NOx de la planta són la xemeneia de la línia de valorització i els provinents dels motors d'emergència, que només es posen en marxa en cas de tall de subministrament. Així mateix, els límits d'emissió de la xemeneia de la línia de valorització són monitoritzats en continu per la Direcció General de Qualitat Ambiental.

#### 3.1. AVÍS PREVENTIU

##### 1. Mesures en el funcionament de la instal·lació

Els motors dels vehicles s'haurien d'aturar quan es prevegi una suspensió de l'activitat de més de 5 minuts.

Evitar realitzar processos, com arrencades i posades en marxa, que no siguin imprescindibles i es puguin endarrerir.

##### 2. Mesures dels treballadors

Realitzar una conducció eficient: arrencada suau, reduir velocitat, utilitzar fre de motor, evitar accelerades i frenades.

Realitzar una campanya divulgativa entre els empleats per promoure els desplaçaments fins el lloc de treball, fent servir transport públic, cotxe compartit o l'ús de mitjans de transport elèctrics.

En cas de necessitar el vehicle privat, promoure una conducció eficient: arrencada suau, reduir velocitat, utilitzar fre de motor, evitar accelerades i frenades.

Regulació de la climatització de la zona d'oficines: a l'estiu pujar la temperatura i a l'hivern abaixar-la.

#### 3.2. FASE D'EPISODI

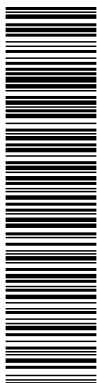
##### 1. Mesures en el funcionament de la instal·lació

Els motors dels vehicles s'hauran d'aturar quan es prevegi una suspensió de l'activitat de més de 3 minuts.

No realitzar processos com arrencades i posades en marxa, que no siguin imprescindibles i es puguin endarrerir.



DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: Pla d'acció individual PLANTA INTEGRAL DE VALORTIZACIÓ DE RESIDUS_vdef	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi de verificació: <b>2D6E1-RAK92-MOVOM</b> Data emissió: 19 de gener de 2018 a les 7:44:43 Pàgina 8 de 9	SIGNATURES	ESTAT <b>NO VOL SIGNATURES</b>



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 1049623-2D6E1-RAK92-MOVOM-AFA322517767E7DF43F69FFED437EDB19368539F) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació podeu comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats a l'adreça web: <http://gmbalto.amb.cat:83/index.jsp>

## 4. ACTUACIONS PER A LA REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DE PM10

### 4.1. AVÍS PREVENTIU

#### 1. Mesures en la gestió de material pulverulent (cendres, carbó actiu i calç)

Assegurar bones condicions de manera que es redueixin les pèrdues de pols durant l'emmagatzematge de calç i carbó actiu.

Assegurar bones condicions de manera que es redueixin les pèrdues de pols durant la càrrega de cendres a camions.

#### Mesures en el funcionament de la instal·lació

Els motors dels vehicles s'haurien d'aturar quan es prevegi una suspensió de l'activitat de més de 5 minuts.

Evitar realitzar processos, com arrencades i posades en marxa, que no siguin imprescindibles i es puguin endarrerir.

#### 2. Mesures dels treballadors

Realitzar una conducció eficient: arrencada suau, reduir velocitat, utilitzar fre de motor, evitar accelerades i frenades.

Regulació de la climatització de la zona d'oficines: a l'estiu pujar la temperatura i a l'hivern abaixar-la.

### 4.2. FASE D'EPISODI

#### 1. Mesures en la gestió de material pulverulent (cendres, carbó actiu i calç)

Assegurar bones condicions de manera que es minimitzin les pèrdues de pols durant l'emmagatzematge de calç i carbó actiu.

Assegurar bones condicions de manera que es minimitzin les pèrdues de pols durant la càrrega de cendres a camions.

Reduir, tant com sigui possible, les càrregues i descàrregues de material.

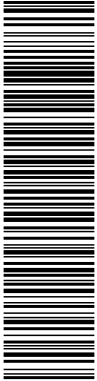
#### 2. Mesures en el funcionament de la instal·lació

Els motors dels vehicles s'hauran d'aturar quan es prevegi una suspensió de l'activitat de més de 3 minuts.

No realitzar processos com arrencades i posades en marxa, que no siguin imprescindibles i es puguin endarrerir.

Reduir, tant com sigui possible, el procés de tancament i obertura de les portes de les naus, per evitar la dispersió de les partícules de material a l'atmosfera.

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: Pla d'acció individual PLANTA INTEGRAL DE VALORTIZACIÓ DE RESIDUS_vdef	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi de verificació: <b>2D6E1-RAK92-MOVOM</b> Data emissió: <b>19 de gener de 2018 a les 7:44:43</b> Pàgina 9 de 9	SIGNATURES	ESTAT <b>NO VOL SIGNATURES</b>



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 1049623-2D6E1-RAK92-MOVOM-AFA3922517767E7DF43E9FFED437EDB1936839F) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació podeu comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats a l'adreça web: <http://gmbafo.amb.cat:83/index.jsp>

Intensificar la neteja dels paviments per reduir-ne l'acumulació de pols.

Evitar, sempre que sigui possible, l'ús de bufadors, radials sense aspiració focalitzada o humidificació, i en general totes aquelles eines que puguin aixecar pols

### 3. Mesures dels treballadors

Realitzar una conducció eficient: arrencada suau, reduir velocitat, utilitzar fre de motor, evitar accelerades i frenades.

Regulació de la climatització de la zona d'oficines: a l'estiu pujar la temperatura i a l'hivern abaixar-la.

Reduir el nombre de vehicles privats dels treballadors de la instal·lació: implantació del teletreball, ús del cotxe compartit, ús del transport públic, ús de mitjans de transport elèctrics, en cas de disposar-ne.

## **Annex V: Fitxes de seguretat**

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoníaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
1/18

**SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa**

## 1.1 Identificador del producto

Nombre del producto:	Amoníaco anhidro
Nombre comercial:	Amoníaco, Amoníaco TT, Amoníaco 3.8, Amoníaco 5.0, Amoniaco 4.5, Amoníaco 6.0
Identificación adicional	
Determinación química:	amoniaco, anhidro
Fórmula química:	NH <sub>3</sub>
Número de identificación - UE	007-001-00-5
No. CAS	7664-41-7
N.º CE	231-635-3
No. de registro REACH	01-2119488876-14

## 1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso identificado:	Industriales y profesionales. Realizar la evaluación de riesgos antes de su uso. Proceso de fundición Producción y aplicación de sustancias explosivas Congelación, refrigeración y envasado de productos alimentarios. Fabricación de fertilizantes y ácido nítrico. Producción de plásticos. Refrigerante. Uso para fabricación de componentes electrónicos. Uso del gas para fabricación de productos farmacéuticos. Uso del gas solo o en mezclas para la calibración de equipos de análisis. Uso del gas como materia prima en procesos químicos. Uso del gas para tratamiento de metales. Lavado de textiles y piezas de metal Tratamiento del agua. Uso en laboratorios
Usos no recomendados	Consumo particular.

## 1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Proveedor	
Abelló Linde, S. A.	teléfono: +34 93 4 76 74 00
Calle Bailén 105	
E-08009 Barcelona	
Correo electrónico: customerservice@es.linde-gas.com	

## 1.4 Teléfono de emergencia: +34 93 4 76 74 00

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoniaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
 Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
 2/18

## SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

## 2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación de acuerdo con el reglamento (CE) No. 1272/2008 con sus modificaciones posteriores.

## Peligros Físicos

Gas inflamable	Categoría 2	H221: Gas inflamable.
Gases a presión	Gas líquido	H280: Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.

## Peligros para la Salud

Toxicidad aguda (Inhalación - gas)	Categoría 3	H331: Tóxico en caso de inhalación.
Corrosión cutáneas	Categoría 1B	H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
Lesiones oculares graves	Categoría 1	H318: Provoca lesiones oculares graves.

## Peligros para el Medio Ambiente

Peligros agudos para el medio ambiente acuático	Categoría 1	H400: Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Peligros crónicos para el medio ambiente acuático	Categoría 2	H411: Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

## 2.2 Elementos de la Etiqueta

Contiene: amoniaco, anhidro



Palabras de Advertencia: Peligro

Indicación(es) de peligro: H221: Gas inflamable.  
 H280: Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.  
 H331: Tóxico en caso de inhalación.  
 H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.  
 H410: Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

## Consejos de Prudencia

Prevención: P210: Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.  
 P260: No respirar el gas/los vapores.  
 P273: Evitar su liberación al medio ambiente.  
 P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoníaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
3/18

**Respuesta:** P303+P361+P353+P315: EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente todas las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua/ducharse. Consultar a un médico inmediatamente.  
P304+P340+P315: EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración. Consultar a un médico inmediatamente.  
P305+P351+P338+P315: EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. Consultar a un médico inmediatamente.  
P377: Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro.  
P381: En caso de fuga, eliminar todas las fuentes de ignición.

**Almacenamiento:** P403: Almacenar en un lugar bien ventilado.  
P405: Guardar bajo llave.

**Eliminación:** Ninguno.

**Información suplementaria en la etiqueta**

EUH071: Corrosivo para las vías respiratorias.

**2.3 Otros peligros:** El contacto con un líquido que está evaporándose puede causar quemaduras por frío o congelación de la piel.

**SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes****3.1 Sustancias**

Determinación química	amoniaco, anhidro
Número de identificación - UE:	007-001-00-5
No. CAS:	7664-41-7
N.º CE:	231-635-3
No. de registro REACH:	01-2119488876-14
Pureza:	100%

La pureza de la sustancia indicada en esta sección se utiliza únicamente con fines de clasificación y no representa la pureza real de la sustancia tal como se suministra, para conocer la cual debe consultarse otra documentación.

**Nombre comercial:** Amoníaco, Amoníaco TT, Amoníaco 3.8, Amoníaco 5.0, Amoníaco 4.5, Amoníaco 6.0

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoníaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
4/18

**SECCIÓN 4: Primeros auxilios**

**General:** Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración.

**4.1 Descripción de los primeros auxilios**

**Inhalación:** Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración.

**Contacto con los ojos:** Enjuagar el ojo con agua inmediatamente. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. Lavar abundantemente con agua al menos durante 15 minutos. Recibir asistencia médica de inmediato. Si la asistencia médica no está disponible de inmediato, lavar con abundante agua durante 15 minutos más.

**Contacto con la Piel:** Enjuague inmediatamente la piel con abundante agua durante por lo menos 15 minutos y quite la ropa y los zapatos contaminados. Conseguir atención médica inmediatamente. El contacto con un líquido que está evaporándose puede causar quemaduras por frío o congelación de la piel.

**Ingestión:** La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

**4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados:** Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. El contacto con gas licuado puede causar lesiones (deterioro por congelación) debido a un enfriamiento rápido por evaporación. Puede ser letal por ingestión.

**4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente**

**Riesgos:** Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. El contacto con gas licuado puede causar lesiones (deterioro por congelación) debido a un enfriamiento rápido por evaporación. Puede ser letal por ingestión.

**Tratamiento:** Descongelar las partes congeladas con agua tibia. No frotar la parte afectada. Buscar asistencia médica inmediata. Tratar con un spray de corticoides tan pronto como sea posible después de la inhalación.

**SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios**

**Riesgos Generales de Incendio:** El calor puede ocasionar explosión de los recipientes.

**5.1 Medios de extinción**

**Medios de extinción apropiados:** Use agua pulverizada para reducir los vapores o desviar el desplazamiento de la nube de vapor. Agua pulverizada o niebla Polvo seco. Espuma.

**Medios de extinción no apropiados:** Dióxido de carbono. No usar en una corriente de agua, ya que puede provocar salpicaduras de líquido corrosivo.

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoníaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772

Fecha de revisión: 13.03.2018

5/18

**5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla:** En caso de incendio o calor excesivo se pueden generar productos de descomposición peligrosos.

**Productos de combustión peligrosos:** Si está involucrado en un fuego, pueden producirse los siguientes humos corrosivos y/o tóxicos por descomposición térmica: monóxido de nitrógeno ; dióxido de nitrógeno

**5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios**

**Medidas especiales de lucha contra incendios:** En caso de incendio: Detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo. El uso de agua puede generar la formación de soluciones acuosas muy tóxicas. Mantener el exceso de agua fuera de estanques y alcantarillados. Colocar diques para controlar el agua. Continuar vertiendo agua pulverizada desde un lugar protegido hasta que los contenedores permanezcan fríos. Use los extintores para contener el fuego. Aislar la fuente del fuego o dejar que se queme.

**Equipos de protección especial que debe llevar el personal de lucha contra incendios:** Ropa de protección hermética al gas (tipo 1) en combinación con un aparato de respiración autónoma.  
Guía: EN 943-2 Ropa de protección contra productos químicos líquidos y gaseosos, aerosoles y partículas sólidas. Requisitos para los trajes de protección química para gases (Tipo 1) para los equipos de emergencia.

**SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental**

**6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia:** Evacuar la zona. Procure una ventilación adecuada. Considere el riesgo de atmósfera potencialmente explosivas. En caso de fuga, eliminar todas las fuentes de ignición. Monitorizar la concentración del producto liberado. Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o cualquier lugar donde su acumulación pueda ser peligrosa. Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura. EN 137 Equipos de protección respiratoria - Dispositivos autónomos de circuito abierto de aire comprimido para aparato de respiración con máscara completa - requisitos, ensayos, marcado.

**6.2 Precauciones Relativas al Medio Ambiente:** Impedir nuevos escapes o derrames de forma segura. Reducir el vapor con agua en niebla o pulverizada. Mantener el exceso de agua fuera de estanques y alcantarillados. Colocar diques para controlar el agua.

**6.3 Métodos y material de contención y de limpieza:** Procure una ventilación adecuada. Elimine las fuentes de ignición. Lavar los lugares y el equipo contaminado con abundantes cantidades de agua.

**6.4 Referencia a otras secciones:** Ver también secciones 8 y 13.

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoníaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
6/18

**SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento:****7.1 Precauciones para una manipulación segura:**

Los gases a presión únicamente deben ser manipulados por personas con experiencia y adecuadamente formadas. Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso. Utilizar sólo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro. Purgue el sistema con un gas inerte seco (por ejemplo helio o nitrógeno) antes de introducir el producto y cuando el sistema esté puesto fuera de servicio. Purgar el aire del sistema antes de introducir el gas. Los recipientes que contienen o han contenido sustancias inflamables o explosivos no deben ser inertizados con dióxido de carbono líquido. Evaluar el riesgo de atmósferas potencialmente explosivas y la necesidad de disponer de equipos a prueba de explosiones. Evítese la acumulación de cargas electrostáticas. Mantener lejos de fuentes de ignición, incluyendo descarga estática. Los aparatos y el equipo eléctrico usados en ambientes explosivos tienen que estar conectados a tierra. No utilizar herramientas que produzcan chispas. Se recomienda instalar una salida de purga entre el recipiente y el regulador. El exceso de presión debe ventearse por medio de un sistema adecuado de depuración. Consulte al proveedor sobre instrucciones de uso y manipulación. La sustancia debe ser manipulada de acuerdo a procedimientos de correcta higiene industrial y seguridad. Asegurarse que el sistema ha sido (o es regularmente) comprobado antes de su uso para detectar que no haya fugas. Proteja los recipientes de daños físicos; no arrastrar, deslizar, rodar o tirar. No quite las etiquetas suministradas por el proveedor como identificación del contenido del recipiente. Cuando mueva los recipientes, incluso en distancias cortas, use un carro diseñado para el transporte de este tipo de recipientes. Asegurarse que los recipientes estén siempre en posición vertical y cerrar las válvulas cuando no se estén usando. Procure una ventilación adecuada. Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente. No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente. Evitar la succión de agua, ácido y alcalino. Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado. Cumpla con todos los reglamentos y requisitos legales locales sobre el almacenamiento de los recipientes. No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización. Almacenar conforme a. Nunca use una llama directa o equipos eléctricos para aumentar la presión del recipiente. No retire las protecciones de las válvulas y en caso de necesidad nunca antes que el recipiente esté situado en su ubicación definitiva y asegurado en una pared o banco de trabajo adecuado. Recipientes con válvulas dañadas deben ser devueltos inmediatamente al proveedor. Cierre la válvula del recipiente después de su uso, incluso cuando esté vacío o esté conectado a un equipo. Nunca debe intentar reparar o modificar las válvulas o equipos de seguridad de los recipientes. Vuelva a colocar todas las protecciones de las válvulas tan pronto como el recipiente haya sido desconectado de su equipo. Mantenga todas las válvulas limpias y libres de aceites, petróleos o agua. Si el usuario tiene alguna dificultad en operar la válvula del recipiente, paralizar su uso y contactar con el proveedor. Nunca intente traspasar gases de un recipiente a otro. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar.

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoníaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
 Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
 7/18

**7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:**

Todo los equipos eléctricos en las áreas de almacenamiento debe ser compatible con el riesgo de atmósferas potencialmente explosivas. Separar de gases oxidantes y de otros materiales oxidantes durante el almacenamiento. Los envases no deben ser almacenados en condiciones que puedan favorecer la corrosión del recipiente. Los recipientes deben ser revisados periódicamente para garantizar unas correctas condiciones de uso y la inexistencia de fugas. Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar. Almacene los recipientes en lugares libres de riesgo de incendio y lejos de fuentes de calor e ignición. Manténgase lejos de materias combustibles.

**7.3 Usos específicos finales:** Ninguno.

**SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual**

**8.1 Parámetros de Control**

**Valores Límite de Exposición Profesional**

Determinación química	Tipo	Valores Límite de Exposición	Fuente
amoniaco, anhidro	TWA	20 ppm 14 mg/m <sup>3</sup>	UE. Valores límite de exposición indicativos recogidos en las Directivas 91/322/CEE, 2000/39/CE, 2006/15/CE, 2009/161/UE (12 2009)
	STEL	50 ppm 36 mg/m <sup>3</sup>	UE. Valores límite de exposición indicativos recogidos en las Directivas 91/322/CEE, 2000/39/CE, 2006/15/CE, 2009/161/UE (12 2009)
	VLA-ED	20 ppm 14 mg/m <sup>3</sup>	España. Límites de Exposición Ocupacional (2011)
	VLA-EC	50 ppm 36 mg/m <sup>3</sup>	España. Límites de Exposición Ocupacional (2011)

**Valores DNEL**

Componente crítico	Tipo	Valor	Observaciones
amoniaco, anhidro	Trabajador - dérmica, corto plazo - sistémico	6,8 mg/kg pc/día	-
	Trabajador - por inhalación, corto plazo - local	36 mg/m <sup>3</sup>	-
	Trabajador - por inhalación, largo plazo - local	14 mg/m <sup>3</sup>	-
	Trabajador - por inhalación, largo plazo - sistémico	47,6 mg/m <sup>3</sup>	-
	Trabajador - por inhalación, corto plazo - sistémico	47,6 mg/m <sup>3</sup>	-
	Trabajador - dérmica, largo plazo - sistémico	6,8 mg/kg pc/día	-

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoníaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772

Fecha de revisión: 13.03.2018

8/18

## Valores PNEC

Componente crítico	Tipo	Valor	Observaciones
amoniaco, anhidro	Acuático (liberaciones intermitentes)	0,0068 mg/l	-
	Acuático (agua marina)	0,0011 mg/l	-
	Acuático (agua dulce)	0,0011 mg/l	-

## 8.2 Controles de la exposición

**Controles técnicos apropiados:** Utilizar sistema de permisos de trabajo (por ejemplo para actividades de mantenimiento). Asegurar la adecuada ventilación de aire. Proveer ventilación adecuada de escape general y local. Mantener las concentraciones muy por debajo de los límites de exposición. Deben utilizarse detectores de gas cuando puedan ser liberados gases tóxicos. Deben utilizarse detectores de gases cuando pueden ser liberados gases inflamables. Los sistemas bajo presión deben ser regularmente revisados para detectar fugas. El producto debe ser utilizado en sistemas cerrados y bajo condiciones estrictamente controladas. Usar únicamente instalaciones permanentemente libres de fugas (por ejemplo tuberías soldadas). Evítese la acumulación de cargas electroestáticas. Prohibido comer, beber y fumar durante la utilización del producto.

## Medidas de protección individual, tales como equipos de protección personal

**Información general:** Debe realizarse y documentarse la evaluación del riesgo en cada área de trabajo para evaluar los riesgos relacionados con el uso del producto y para seleccionar los equipos de protección individual correspondientes al riesgo. Se deben seguir las siguientes recomendaciones. Disponer de aparato de respiración autónomo para uso en caso de emergencia. Los equipos de protección individual para el cuerpo se deben seleccionar en base a las tareas a ejecutar y a los riesgos involucrados. Protéjase los ojos, cara y piel del contacto con el producto. Consulte la normativa local para la restricción de las emisiones a la atmósfera. Vea la sección 13 para los métodos específicos para el tratamiento de gases residuales.

**Protección de los ojos/la cara:** Se deben usar gafas de seguridad, guantes de seguridad y pantalla de protección para evitar el riesgo de exposición por salpicadura de líquido. Use protección ocular, según la norma EN 166, cuando se utilicen gases.  
Guía: EN 166: Gafas de protección.

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoniaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
9/18

**Protección cutánea****Protección de las Manos:**

Use guantes de protección cuando manipule los recipientes.  
Guía: EN 388 Guantes de protección contra riesgos mecánicos.  
Se deben usar guantes con resistencia química de acuerdo a la norma EN 374 siempre que se manipulen productos químicos si el riesgo así lo indica necesario.  
Material: Goma de cloropreno.  
Tiempo de perforación: 30 min  
Espesor del guante: 0,5 mm  
Guía: EN 374-1/2/3 Guantes de protección contra productos químicos y microorganismos.  
Se deben usar guantes con resistencia química de acuerdo a la norma EN 374 siempre que se manipulen productos químicos si el riesgo así lo indica necesario.  
Material: Goma de butilo.  
Tiempo de perforación: 480 min  
Espesor del guante: 0,7 mm  
Guía: EN 374-1/2/3 Guantes de protección contra productos químicos y microorganismos.

**Protección corporal:**

Llevar ropa resistente al fuego o retardante de las llamas. Disponer de traje antiácido resistente al producto para usar en caso de emergencia.  
Guía: ISO / TR 2801:2007 Ropa de protección contra el calor y el fuego - Recomendaciones generales para la selección, cuidado y uso de ropa protectora. Guía: EN 943: Ropa de protección contra productos químicos líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas.

**Otros:**

Use zapatos de seguridad cuando manipule los recipientes.  
Guía: EN ISO 20345 Equipo de protección individual - Calzado de seguridad.

**Protección respiratoria:**

Se debe hacer referencia a la norma europea EN 689 para métodos para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos, y la guía nacional de documentos para métodos para la determinación de sustancias peligrosas. En caso de que la evaluación de riesgos indique que es necesario, utilice un respirador bien ajustado, con suministro de aire o con purificador de aire, que cumpla con las normas aprobadas. La selección del respirador se debe basar en los niveles de exposición.  
Material: Filtro K  
Guía: EN 14387: Equipos de protección respiratoria. Filtros paragas (es) y filtros combinado (s). Requisitos, ensayos, marcado.  
Guía: EN 136: Equipos de protección respiratoria. Máscaras faciales completas. Requisitos, ensayos, marcado.

**Peligros térmicos:**

No hay medidas preventivas necesarias.

**Medidas de higiene:**

Solicitar instrucciones especiales antes del uso. No son necesarias medidas de evaluación del riesgos más allá de la correcta manipulación de acuerdo a la higiene industrial y a los procedimientos de seguridad. Prohibido comer, beber y fumar durante la utilización del producto.

**Controles de exposición medioambiental:**

Para información sobre la eliminación, véase la sección 13.



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoníaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
 Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
 10/18

## SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

## 9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

## Aspecto

Forma/estado:	Gas
Forma/Figura:	Gas líquido
Color:	Incoloro
Olor:	Olor muy picante, característico de la orina cuando se seca
Olor, umbral:	La superación de límites por el olor es subjetiva e inadecuado para advertir del riesgo de sobrecarga.
pH:	En caso de disolución en agua se verá afectado el valor de PH.
Punto de fusión:	-77,7 °C Resultado experimental, estudio clave
Punto ebullición:	-33 °C
Punto de sublimación:	no aplicable.
Temperatura crítica (°C):	132,0 °C
Punto de inflamación:	No aplicable para gases y mezclas de gases.
Velocidad de evaporación:	No aplicable para gases y mezclas de gases.
Inflamabilidad (sólido, gas):	Gas inflamable
Límite de inflamabilidad - superior (%):	33,6 %(v) Resultado experimental, estudio clave
Límite de inflamabilidad - inferior (%):	15,4 %(v)
Presión de vapor:	8,5737 bar (20 °C) Resultado experimental, estudio clave
Densidad de vapor (aire=1):	0,59 AIRE = 1
Densidad relativa:	0,8
Solubilidad(es)	
Solubilidad en agua:	531 g/l (20 °C)
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua):	< 1
Temperatura de autoignición:	651 °C Resultado experimental, estudio clave 630 °C
descomposición, temperatura de:	> 450 °C
Viscosidad	
Viscosidad cinemática:	No hay datos disponibles.
Viscosidad dinámica:	0,7 mPa.s (48,9 °C)
Propiedades explosivas:	No corresponde.
Propiedades comburentes:	no aplicable.

9.2 OTRA INFORMACIÓN: Ninguno.

Peso molecular: 17,03 g/mol (NH<sub>3</sub>)

Energía mínima de ignición: 680 mJ

## SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad: No existen peligros de reacción distintos de los descritos en otras secciones.

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoniaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
 Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
 11/18

<b>10.2 Estabilidad Química:</b>	Estable en condiciones normales.
<b>10.3 Posibilidad de Reacciones Peligrosas:</b>	Puede formar atmósferas potencialmente explosivas en aire. Puede reaccionar violentamente con materias oxidantes.
<b>10.4 Condiciones que Deben Evitarse:</b>	Evite la humedad en las instalaciones. Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.
<b>10.5 Materiales Incompatibles:</b>	Aire y oxidantes. Humedad. Por la compatibilidad de los materiales, consultar la última versión de la norma ISO-11114. Reacciona con agua para formar alcalinos corrosivos. Puede reaccionar violentamente con ácidos.
<b>10.6 Productos de Descomposición Peligrosos:</b>	Bajo condiciones normales de uso y almacenamiento, no debe producirse descomposición en productos peligrosos. Si está involucrado en un fuego, pueden producirse los siguientes humos corrosivos y/o tóxicos por descomposición térmica: Pueden producirse los siguiente productos de descomposición: monóxido de nitrógeno ; dióxido de nitrógeno

## SECCIÓN 11: Información toxicológica

**Información general:** La inhalación de grandes cantidades produce broncoespasmos, endemas en la laringe y formación de pseudomembranas.

**11.1 Información sobre los efectos toxicológicos****Toxicidad aguda - Ingestión  
Producto**

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

amoniaco, anhidro

LD 50 (Rata): 350 mg/kg Observaciones: Resultado experimental, estudio clave

**Toxicidad aguda - Contacto dermal  
Producto**

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

**Toxicidad aguda - Inhalación  
Producto**

Tóxico en caso de inhalación.

amoniaco, anhidro

LC 50 (Rata, 4 h): 2000 ppm

**Toxicidad por dosis repetidas  
amoniaco, anhidro**

NOAEL (Nivel sin efecto adverso observado) (Rata(Femenino, Masculino), Oral, 28 - 53 d): 250 mg/kg Oral Extrapolación a partir de una sustancia

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoníaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
 Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
 12/18

complementaria (análogo estructural o sustituto), estudio clave  
 LOAEL (Nivel con mínimo efecto adverso observado) (Rata, inhalación, 35 - 75 d):  
 175 mg/m<sup>3</sup> inhalación Resultado experimental, estudio de ponderación de las  
 pruebas

**Corrosión/Irritación Cutáneas**

**Producto** Provoca quemaduras graves.

**Lesiones Oculares Graves/Irritación Ocular**

**Producto** Provoca lesiones oculares graves.

**Sensibilización de la Piel o Respiratoria**

**Producto** A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

**Mutagenicidad en Células Germinales**

**Producto** A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

**Carcinogenicidad**

**Producto** A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

**Toxicidad para la reproducción**

**Producto** A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

**Toxicidad Sistémica Específica de Órganos Diana- Exposición Única**

**Producto** A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

**Toxicidad Sistémica Específica de Órganos Diana- Exposiciones Repetidas**

**Producto** A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

**Peligro por Aspiración**

**Producto** No aplicable para gases y mezclas de gases..

**SECCIÓN 12: Información ecológica**

**Información general:** Evitar su liberación al medio ambiente. No se permite la descarga del producto en aguas subterráneas o al medio ambiente acuático.

**12.1 Toxicidad****Toxicidad aguda**

**Producto** Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

**Toxicidad aguda - Pez  
amoniaco, anhidro**

LC 50 (Oncorhynchus mykiss, 96 h): 0,44 mg/l (flujo semi-continuo)  
 Observaciones: Extrapolación a partir de una sustancia complementaria (análogo  
 estructural o sustituto), estudio complementario

**Toxicidad aguda - Invertebrados Acuáticos**

**amoniaco, anhidro** LC 50 (48 h): 101 mg/l Observaciones: Resultado experimental, estudio clave

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoniaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
13/18

**Toxicidad para los microorganismos**

amoniaco, anhidro

Dependiendo de las condiciones locales y las concentraciones existentes, son posibles alteraciones en el proceso de biodegradación.

**Toxicidad para los organismos terrestres**

amoniaco, anhidro

No es necesario estudio debido a las consideraciones de exposición.

**Toxicidad crónica - Pez**

amoniaco, anhidro

LOEC (Pez, 73 Días): 0,022 mg/l

**Toxicidad crónica - Invertebrados Acuáticos**

amoniaco, anhidro

LC 50 (Daphnia magna, 96 h): 4,07 mg/l (flujo continuo) Extrapolación a partir de una sustancia complementaria (análogo estructural o sustituto), estudio clave

**Toxicidad para plantas acuáticas**

amoniaco, anhidro

LC 50 (Algae, algal mat (Algae), 18 Días): 2.700 mg/l

**12.2 Persistencia y Degradabilidad****Producto**

No aplicable para gases y mezclas de gases..

**Biodegradable**

Inorgánico El producto no es fácilmente biodegradable.

**12.3 Potencial de Bioacumulación****Producto**

La sustancia no tiene potencial de bioacumulación.

**12.4 Movilidad en el Suelo****Producto**

La sustancia tiene baja movilidad en el suelo.

amoniaco, anhidro

Henry, Ley de la Constante de: 0,09028 MPa (25 °C)

**12.5 Resultados de la valoración****PBT y mPmB****Producto**

No clasificada como PBT o vPBT.

**12.6 Otros Efectos Adversos:**

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoníaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
14/18

**Potencial de bioacumulación**

Puede causar cambios de pH en los sistemas ecológicos acuáticos. Dependiendo de las condiciones locales y las concentraciones existentes, son posibles alteraciones en el proceso de biodegradación.

**SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación****13.1 Métodos para el tratamiento de residuos**

**Información general:** No se debe descargar a la atmósfera. Consultar con el suministrador para recomendaciones específicas.

**Métodos de eliminación:** Consulte el código de buenas prácticas de EIGA (Doc.30 "La eliminación de gases", descargable en <http://www.eiga.org>) para obtener más orientación sobre los métodos apropiados para la eliminación. Eliminación de la botella sólo a través del proveedor. Las actividades de descarga, tratamiento o eliminación pueden estar sujetos a leyes nacionales, estatales o locales. Los gases tóxicos y corrosivos formados durante la combustión deben ser lavados antes de ser descargados en la atmósfera. El gas puede ser lavado en agua. El gas debe ser lavado en una solución de ácido sulfúrico.

**Códigos del Catálogo Europeo de Residuos**

**Contenedor:** 16 05 04\*: Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas.

**SECCIÓN 14: Información relativa al transporte****ADR**

14.1 Número ONU: UN 1005  
14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas: AMONIACO, ANHIDRO  
14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte  
Clase: 2  
Etiqueta(s): 2.3, 8  
No. de riesgo (ADR): 268  
Código de restricciones en túneles: (C/D)  
14.4 Grupo de Embalaje: -  
14.5 Peligros para el medio ambiente: Materias peligrosas para el medio ambiente  
14.6 Precauciones particulares para los usuarios: -

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoníaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
 Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
 15/18

## RID

14.1 Número ONU: UN 1005  
 14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas: AMONIACO, ANHIDRO  
 14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte:  
 Clase: 2  
 Etiqueta(s): 2.3, 8  
 14.4 Grupo de Embalaje: -  
 14.5 Peligros para el medio ambiente: Materias peligrosas para el medio ambiente  
 14.6 Precauciones particulares para los usuarios: -

## IMDG

14.1 Número ONU: UN 1005  
 14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas: AMMONIA, ANHYDROUS  
 14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte:  
 Clase: 2.3  
 Etiqueta(s): 2.3, 8  
 EmS No.: F-C, S-U  
 14.3 Grupo de Embalaje: -  
 14.5 Peligros para el medio ambiente: Contaminante marino  
 14.6 Precauciones particulares para los usuarios: -

## IATA

14.1 Número ONU: UN 1005  
 14.2 Designación oficial de transporte: Ammonia, anhydrous  
 14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte:  
 Clase: 2.3  
 Etiqueta(s): -  
 14.4 Grupo de Embalaje: -  
 14.5 Peligros para el medio ambiente: Materias peligrosas para el medio ambiente  
 14.6 Precauciones particulares para los usuarios: -  
 OTRA INFORMACIÓN  
 Transporte aéreo de pasajeros y mercancías: Prohibido.  
 únicamente avión de carga: Prohibido.

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol y del Código IBC: no aplicable

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoníaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
 Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
 16/18

**Identificación adicional:**

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o emergencia. Asegurar el recipiente de gas antes del transporte. Asegurarse que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar. Asegurar la adecuada ventilación de aire.

**SECCIÓN 15: Información reglamentaria****15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla:****Legislación de la UE**

Directiva 96/82/CE (Seveso III) relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas:

Determinación química	No. CAS	Concentración
amoníaco, anhidro	7664-41-7	100%

Directiva 98/24/CE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo:

Determinación química	No. CAS	Concentración
amoníaco, anhidro	7664-41-7	100%

**Reglamentaciones nacionales**

Directiva 89/391/CEE sobre la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo. Directiva 89/686/CEE sobre equipos de protección personal. Directiva 94/9/CE sobre equipos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (ATEX). Sólo los productos que cumplen con los reglamentos alimentarios (CE) N° 1333/2008 y (UE) N° 231/2012 y que están etiquetados como tales pueden ser utilizados como aditivos alimentarios.

Esta Ficha de Datos de Seguridad ha sido elaborada en cumplimiento del reglamento UE 2015/830.

**15.2 Evaluación de la seguridad química:**

Se ha realizado el CSA (Chemical Safety Assessment - Evaluación de la seguridad química).

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoníaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013  
 Fecha de revisión: 13.03.2018

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772  
 17/18

## SECCIÓN 16: Otra información

**Información sobre revisión:** No pertinente.

**Principales referencias bibliográficas y las fuentes de datos:**

Se han utilizado diversas fuentes de datos en la elaboración de esta FDS. Esto incluye, no de forma exclusiva, lo siguiente:  
 Agency for Toxic Substances and Diseases Registry (ATSDR) - Agencia para las sustancias tóxicas y registro de enfermedades (<http://www.atsdr.cdc.gov/>).  
 Agencia Europea de Productos Químicos: Guía para la elaboración de fichas de datos de seguridad.  
 Agencia Europea de Productos Químicos: Información sobre sustancias <http://apps.echa.europa.eu/registered/registered-sub.aspx#search>  
 European Industrial Gases Association (EIGA) Doc.169 Guía para la clasificación y etiquetado.  
 Programa Internacional sobre Seguridad Química (<http://www.inchem.org/>)  
 ISO 10156:2010 Gases y mezclas de gases - Determinación del potencial de inflamabilidad y de oxidación para la selección de válvulas de botellas.  
 Matheson Gas Data Book, 7ª edición.  
 National Institute for Standards and Technology (NIST) Standard Reference Database Number 69.  
 The ESIS (European chemical Substances Information System) platform of the former European Chemicals Bureau (ECB) ESIS (<http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/>).  
 The European Chemical Industry Council (CEFIC) ERICards.  
 United States of America's National Library of Medicine's toxicology data network TOXNET (<http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html>).  
 Los valores umbral límite (TLV) de la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH).  
 Información específica de la sustancia por parte de los proveedores.  
 Los detalles dados son ciertos y correctos en el momento de publicarse este documento.

**Enunciado de las frases H en los apartados 2 y 3**

H221	Gas inflamable.
H280	Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H318	Provoca lesiones oculares graves.
H331	Tóxico en caso de inhalación.
H400	Muy tóxico para los organismos acuáticos.
H411	Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

**Información sobre formación:** Los usuarios de los aparatos de respiración deben ser entrenados. Asegurarse que los operarios comprenden los riesgos de toxicidad.



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## Amoníaco anhidro

Fecha de Emisión: 16.01.2013

Versión: 1.1

No. FDS: 000010021772

Fecha de revisión: 13.03.2018

18/18

Clasificación de acuerdo con el reglamento (CE) No. 1272/2008 con sus modificaciones ulteriores.

Flam. Gas 2, H221

Press. Gas Liq. Gas, H280

Acute Tox. 3, H331

Skin Corr. 1B, H314

Eye Dam. 1, H318

Aquatic Acute 1, H400

Aquatic Chronic 2, H411

**OTRA INFORMACIÓN:**

Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales. Asegurar la adecuada ventilación de aire. Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales. A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños.

**Fecha de revisión:**

13.03.2018

**Exención de responsabilidad:**

Se proporciona esta información sin ninguna garantía. Se cree que la información es correcta. Esta información debe usarse para hacer una determinación independiente de los métodos para proteger a los trabajadores y el medio ambiente.

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Fecha de revisión 13.02.2018

Versión 18.3

---

### SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

#### 1.1 Identificador del producto

Artículo número 105432

Denominación Amoníaco en solución 25% p.a. EMSURE®

Número de registro REACH Este producto es una mezcla. Número de registro REACH véase sección 3.

#### 1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados Análisis químico, Producción química  
En cumplimiento de las condiciones descritas en el anexo a esta hoja de datos de seguridad.

#### 1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía Merck KGaA \* 64271 Darmstadt \* Alemania \* Tel: +49 6151 72-0

Departamento Responsable LS-QHC \* e-mail: prodsafe@merckgroup.com

1.4 Teléfono de emergencia Instituto Nacional de Toxicología \* Madrid \* Tel: 91 562 04 20

---

### SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

#### 2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación (REGLAMENTO (CE) No 1272/2008)

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

Corrosivos para los metales, Categoría 1, H290

Corrosión cutáneas, Categoría 1B, H314

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única, Categoría 3, Sistema respiratorio, H335

Toxicidad acuática aguda, Categoría 1, H400

Para el texto integro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

## 2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado (REGLAMENTO (CE) No 1272/2008)

*Pictogramas de peligro*



*Palabra de advertencia*

Peligro

*Indicaciones de peligro*

H290 Puede ser corrosivo para los metales.

H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

H335 Puede irritar las vías respiratorias.

H400 Muy tóxico para los organismos acuáticos.

*Consejos de prudencia*

Prevención

P273 Evitar su liberación al medio ambiente.

P280 Llevar guantes/ prendas/ gafas/ máscara de protección.

Intervención

P301 + P330 + P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.

P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

P308 + P310 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## Etiquetado reducido ( $\leq 125$ ml)

*Pictogramas de peligro*



*Palabra de advertencia*

Peligro

*Indicaciones de peligro*

H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

*Consejos de prudencia*

P280 Llevar guantes/ prendas/ gafas/ máscara de protección.

P301 + P330 + P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.

P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

P308 + P310 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico.

## 2.3 Otros peligros

Ninguno conocido.

---

## SECCIÓN 3. Composición/ información sobre los componentes

Naturaleza química Solución amoniaca-acuosa.

### 3.1 Sustancia

No aplicable

### 3.2 Mezcla

#### Componentes peligrosos (REGLAMENTO (CE) No 1272/2008)

*Nombre químico (Concentración)*

No. CAS Número de registro Clasificación

Amoniaco en solución acuosa ( $\geq 25\%$  -  $< 50\%$ )

*La sustancia no cumple los criterios de PBT o mPmB según el Reglamento (CE) núm. 1907/2006, anexo XIII.*

1336-21-6 01-2119488876-14-

---

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432  
Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

xxxx Corrosivos para los metales, Categoría 1, H290  
Corrosión cutáneas, Categoría 1B, H314  
Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única, Categoría 3, H335  
Toxicidad acuática aguda, Categoría 1, H400

Para el texto integro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

---

## SECCIÓN 4. Primeros auxilios

### 4.1 Descripción de los primeros auxilios

#### *Recomendaciones generales*

El socorrista necesita protegerse a si mismo.

Tras inhalación: aire fresco. Llamar al médico.

En caso de contacto con la piel: Quitar inmediatamente todas las prendas contaminadas.

Aclararse la piel con agua/ducharse. Llame inmediatamente al médico.

Tras contacto con los ojos: aclarar con abundante agua. Llamar inmediatamente al oftalmólogo.

Retirar las lentillas.

Tras ingestión: hacer beber agua (máximo 2 vasos), evitar el vómito (¡peligro de perforación!).

Llame inmediatamente al médico. No proceder a pruebas de neutralización.

### 4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Irritación y corrosión, bronquitis, Tos, Insuficiencia respiratoria, dolores de estómago, Inconsciencia, Vómito sanguinolento, Náusea, colapso, choc, Convulsiones, Edema pulmonar, muerte

¡Riesgo de ceguera!

### 4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

No hay información disponible.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios

### 5.1 Medios de extinción

#### *Medios de extinción apropiados*

Usar medidas de extinción que sean apropiadas a las circunstancias del local y a sus alrededores.

#### *Medios de extinción no apropiados*

No existen limitaciones de agentes extinguidores para esta sustancia/mezcla.

### 5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

No combustible.

La solución de amonio misma no es combustible pero puede formar una mezcla de amoniaco/aire inflamable por desgasificación.

Posibilidad de formación de vapores peligrosos por incendio en el entorno.

El fuego puede provocar emanaciones de:

óxidos de nitrógeno

### 5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

#### *Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios*

Permanencia en el área de riesgo sólo con sistemas de respiración artificiales e independientes del ambiente. Protección de la piel mediante observación de una distancia de seguridad y uso de ropa protectora adecuada.

#### *Otros datos*

Enfriar los contenedores cerrados expuestos al fuego con agua pulverizada. Reprimir los gases/vapores/neblinas con agua pulverizada. Impedir la contaminación de las aguas superficiales o subterráneas por el agua que ha servido a la extinción de incendios.

---

## SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

### 6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Indicaciones para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia: No respirar los vapores, aerosoles. Evitar el contacto con la sustancia. Asegúrese una ventilación apropiada.

Evacúe el área de peligro, respete los procedimientos de emergencia, consulte con expertos.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

Consejos para el personal de emergencia:

Equipo protector véase sección 8.

## 6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

No tirar los residuos por el desagüe.

## 6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Cubra las alcantarillas. Recoja, una y aspire los derrames.

Observe posibles restricciones de materiales (véanse indicaciones en las secciones 7 o 10).

Recoger con material absorbente de líquidos y neutralizante, p. ej. con Chemizorb® OH<sup>-</sup> (art.

Merck 101596). Proceder a la eliminación de los residuos. Aclarar.

## 6.4 Referencia a otras secciones

Para indicaciones sobre el tratamiento de residuos, véase sección 13.

---

## SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento

### 7.1 Precauciones para una manipulación segura

*Consejos para una manipulación segura*

Observar las indicaciones de la etiqueta.

*Medidas de higiene*

Sustituir inmediatamente la ropa contaminada. Protección preventiva de la piel. Lavar cara y manos al término del trabajo.

### 7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

*Exigencias técnicas para almacenes y recipientes*

No usar recipientes de metálicos o metales ligeros.

*Condiciones de almacenamiento*

Bien cerrado.

Temperatura de almacenaje recomendada indicada en la etiqueta del producto.

### 7.3 Usos específicos finales

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

Véase el escenario de exposición en el anexo de ésta FDS.

## SECCIÓN 8. Controles de exposición/ protección individual

### 8.1 Parámetros de control

**Componentes con valores límite ambientales de exposición profesional.**

#### *Componentes*

Base	Valor	Limites umbrales	Observaciones
------	-------	---------------------	---------------

#### *Amoniaco en solución acuosa (1336-21-6)*

EU ELV	Límite máximo permisible de exposición promedio ponderado en tiempo	20 ppm 14 mg/m <sup>3</sup>	Indicativa
VLA (ES)	Valor Límite Ambiental-Exposición Diaria (VLA-ED)	20 ppm 14 mg/m <sup>3</sup>	
	Valor Límite Ambiental-Exposición de Corta Duración (VLA-EC)	50 ppm 36 mg/m <sup>3</sup>	

#### **Nivel sin efecto derivado (DNEL)**

#### *Amoniaco en solución acuosa (1336-21-6)*

DNEL trabajador, agudo	efectos sistémicos	dérmica	6,8 mg/kg Peso corporal
DNEL trabajador, crónico	efectos sistémicos	dérmica	6,8 mg/kg Peso corporal
DNEL trabajador, agudo	efectos sistémicos	inhalativo	47,6 mg/m <sup>3</sup>
DNEL trabajador, agudo	Efectos locales	inhalativo	36 mg/m <sup>3</sup>
DNEL trabajador, crónico	efectos sistémicos	inhalativo	47,6 mg/m <sup>3</sup>
DNEL trabajador, crónico	Efectos locales	inhalativo	14 mg/m <sup>3</sup>
DNEL consumidor, agudo	efectos sistémicos	dérmica	68 mg/kg Peso corporal
DNEL consumidor, prolongado	efectos sistémicos	dérmica	68 mg/kg Peso corporal



# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432  
Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

DNEL consumidor, agudo	efectos sistémicos	inhalativo	23,8 mg/m3
DNEL consumidor, agudo	Efectos locales	inhalativo	7,2 mg/m3
DNEL consumidor, prolongado	efectos sistémicos	inhalativo	23,8 mg/m3
DNEL consumidor, prolongado	Efectos locales	inhalativo	2,8 mg/m3
DNEL consumidor, agudo	efectos sistémicos	oral	6,8 mg/kg Peso corporal
DNEL consumidor, prolongado	efectos sistémicos	oral	6,8 mg/kg Peso corporal

## Procedimientos de control recomendados

Los métodos para la medición de la atmósfera del puesto de trabajo deben cumplir con los requisitos de las normas DIN EN 482 y DIN EN 689.

## Concentración prevista sin efecto (PNEC)

### *Amoniaco en solución acuosa (1336-21-6)*

PNEC Agua dulce	0,0011 mg/l
PNEC Liberación periódica al agua	0,0068 mg/l
PNEC Agua de mar	0,00011 mg/l

## 8.2 Controles de la exposición

### Medidas de ingeniería

Medidas técnicas y observación de métodos adecuados de trabajo tienen prioridad ante el uso de equipos de protección personal.

Véase sección 7.1.

### Medidas de protección individual

Los tipos de auxiliares para protección del cuerpo deben elegirse específicamente según el puesto de trabajo en función de la concentración y cantidad de la sustancia peligrosa. Debería aclararse con el suministrador la estabilidad de los medios protectores frente a los productos químicos.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## *Protección de los ojos/ la cara*

Gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro

## *Protección de las manos*

Sumerción:

Material del guante: goma butílica

Espesor del guante: 0,7 mm

Tiempo de penetración: > 480 min

Salpicaduras:

Material del guante: Caucho nitrilo

Espesor del guante: 0,40 mm

Tiempo de penetración: > 240 min

Los guantes de protección indicados deben cumplir con las especificaciones de la Directiva 89/686/EEC y con su norma resultante EN374, por ejemplo KCL 898 Butoject® (Sumerción), KCL 730 Camatril® -Velours (Salpicaduras).

Los tiempos de ruptura mencionados anteriormente han sido determinados con muestras de material de los tipos de guantes recomendados en mediciones de laboratorio de KCL según EN374.

Esta recomendación solo es válida para el producto mencionado en la ficha de datos de seguridad, suministrado por nosotros y para el fin indicado. Al disolver o mezclar en otras sustancias y cuando las condiciones difieran de las indicadas en EN374, debe dirigirse al suministrador de guantes con distintivo CE (por ejem. KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: [www.kcl.de](http://www.kcl.de))

## *Otras medidas de protección*

prendas de protección

## *Protección respiratoria*

necesaria en presencia de vapores/aerosoles.

Tipo de Filtro recomendado: Filtro K

El empresario debe garantizar que el mantenimiento, la limpieza y la prueba técnica de los protectores respiratorios se hagan según las instrucciones del productor de las mismas. Estas medidas deben ser documentadas debidamente.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432  
Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## Controles de exposición medioambiental

No tirar los residuos por el desagüe.

---

## SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

### 9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Forma	líquido
Color	incoloro
Olor	picante
Umbral olfativo	0,02 - 70,7 ppm Amoniaco
pH	a 20 °C fuertemente alcalino/a
Punto de fusión	-57,5 °C
Punto /intervalo de ebullición	37,7 °C a 1.013 hPa
Punto de inflamación	No hay información disponible.
Tasa de evaporación	No hay información disponible.
Inflamabilidad (sólido, gas)	No hay información disponible.
Límites inferior de explosividad	15,4 %(v)
Límite superior de explosividad	33,6 %(v)

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432  
Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

Presión de vapor	483 hPa a 20 °C
Densidad relativa del vapor	No hay información disponible.
Densidad	0,903 g/cm <sup>3</sup> a 20 °C
Densidad relativa	No hay información disponible.
Solubilidad en agua	a 20 °C soluble
Coefficiente de reparto n-octanol/agua	log Pow: -1,38 (experimentalmente) (sustancia anhidra) (Literatura) No es de esperar una bioacumulación.
Temperatura de auto-inflamación	No hay información disponible.
Temperatura de descomposición	No hay información disponible.
Viscosidad, dinámica	No hay información disponible.
Propiedades explosivas	No clasificado/a como explosivo/a.
Propiedades comburentes	ningún

## 9.2 Otros datos

Energía mínima de ignición	380 - 680 mJ
Corrosión	Puede ser corrosivo para los metales.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

### 10.1 Reactividad

Véase sección 10.3

### 10.2 Estabilidad química

La solución de amonio misma no es combustible pero puede formar una mezcla de amoníaco/aire inflamable por desgasificación.

### 10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Con las siguientes sustancias existe peligro de explosión y/o de formación de gases tóxicos:

Oxidantes, Mercurio, Oxígeno, compuestos de plata, tricloruro de nitrógeno, peróxido de hidrógeno/agua oxigenada, plata, hidruro de antimonio, halógenos, Ácidos, Calcio, Cloro, Cloritos, sales de oro, percloratos, hipoclorito sódico, Compuestos de mercurio, halogenóxidos

Metales pesados, Sales de metales pesados, Cloruros de ácido, Anhídridos de ácido

Peligro de ignición o de formación de gases o vapores combustibles con:

Borano, Boro, Oxidos de fósforo, Ácido nítrico, compuestos de silicio, cromo(VI)óxido, cromilo cloruro

Reacción exotérmica con:

Acetaldehído, acroleína, Bario, compuestos de boro, Bromo, halogenuros de halógeno, bromuro de hidrógeno, silano, Gas cloruro de hidrógeno, compuestos halogenados, sulfato de dimetilo, óxidos de nitrógeno, Flúor, Fluoruro de hidrógeno, cloratos, dióxido de carbono

Óxido de etileno, polimerizable

### 10.4 Condiciones que deben evitarse

Calentamiento.

### 10.5 Materiales incompatibles

Aluminio, Plomo, Níquel, plata, Cinc, Cobre, aleaciones metálicas, metales diversos

### 10.6 Productos de descomposición peligrosos

en caso de incendio: véase sección 5.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## SECCIÓN 11. Información toxicológica

### 11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

#### Mezcla

##### *Toxicidad oral aguda*

LDLO hombre: 43 mg/kg

(solución al 29%) (RTECS)

Síntomas: dolores de estómago, Vómito sanguinolento, Si es ingerido, provoca quemaduras severas de la boca y la garganta, así como peligro de perforación del esófago y del estómago.

##### *Toxicidad aguda por inhalación*

Síntomas: irritación de las mucosas, Tos, Insuficiencia respiratoria, bronquitis, Consecuencias posibles:, perjudica las vias respiratorias

##### *Toxicidad cutánea aguda*

Esta información no está disponible.

##### *Irritación de la piel*

Conejo

Resultado: Fuerte irritación

(solución al 29%) (RTECS)

Dermatitis Necrosis

Mezcla provoca quemaduras.

##### *Irritación ocular*

Conejo

Resultado: Fuerte irritación

(solución al 29%) (RTECS)

Mezcla provoca lesiones oculares graves. ¡Riesgo de ceguera!

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## *Sensibilización*

Esta información no está disponible.

## *Mutagenicidad en células germinales*

Esta información no está disponible.

## *Carcinogenicidad*

Esta información no está disponible.

## *Toxicidad para la reproducción*

Esta información no está disponible.

## *Teratogenicidad*

Esta información no está disponible.

## *Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única*

Mezcla puede irritar las vías respiratorias.

Órganos diana: Sistema respiratorio

## *Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas*

Esta información no está disponible.

## *Peligro de aspiración*

Esta información no está disponible.

## **11.2 Otros datos**

Efectos sistémicos:

Náusea, colapso, choc, Inconsciencia, Convulsiones

Edema pulmonar, Posibles efectos:

muerte

Las otras propiedades peligrosas no pueden ser excluidas.

Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad.

## **Componentes**

### *Amoniaco en solución acuosa*

No hay información disponible.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## SECCIÓN 12. Información ecológica

### Mezcla

#### 12.1 Toxicidad

No hay información disponible.

#### 12.2 Persistencia y degradabilidad

##### *Biodegradabilidad*

No es fácilmente biodegradable.

#### 12.3 Potencial de bioacumulación

##### *Coefficiente de reparto n-octanol/agua*

log Pow: -1,38

(experimentalmente)

(sustancia anhidra) (Literatura) No es de esperar una bioacumulación.

#### 12.4 Movilidad en el suelo

No hay información disponible.

#### 12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

La(s) sustancia(s) en la mezcla no cumplen los criterios de PBT o mPmB según el Reglamento (CE) núm. 1907/2006, anexo XIII.

#### 12.6 Otros efectos adversos

##### *Información ecológica complementaria*

Efectos biológicos:

Efecto perjudicial por desviación del pH.

A pesar de su dilución, forma aún mezclas tóxicas y corrosivas con el agua.

La descarga en el ambiente debe ser evitada.

### Componentes

*Amoniaco en solución acuosa*

La sustancia no cumple los criterios de PBT o mPmB según el Reglamento (CE) núm. 1907/2006, anexo XIII.



# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432  
Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

### *Métodos para el tratamiento de residuos*

Los residuos deben eliminarse de acuerdo con normativas locales y nacionales. Deje los productos químicos en sus recipientes originales. No los mezcle con otros residuos. Maneje los recipientes sucios como el propio producto.

Consulte en [www.retrologistik.com](http://www.retrologistik.com) sobre procesos relativos a la devolución de productos químicos o recipientes, o contáctenos si tiene más preguntas.

Directiva sobre residuos 2008/98 nota / CE.

---

## SECCIÓN 14. Información relativa al transporte

### Transporte por carretera (ADR/RID)

14.1 Número ONU UN 2672  
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas Amoniaco en solución  
14.3 Clase 8  
14.4 Grupo de embalaje III  
14.5 Peligrosas ambientalmente si  
14.6 Precauciones particulares para los usuarios si  
Código de restricciones en túneles E

### Transporte fluvial (ADN)

No relevante

### Transporte aéreo (IATA)

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432  
Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

**14.1 Número ONU** UN 2672  
**14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas** AMMONIA SOLUTION  
**14.3 Clase** 8  
**14.4 Grupo de embalaje** III  
**14.5 Peligrosas ambientalmente** si  
**14.6 Precauciones particulares para los usuarios** no

#### Transporte marítimo (IMDG)

**14.1 Número ONU** UN 2672  
**14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas** AMMONIA SOLUTION  
**14.3 Clase** 8  
**14.4 Grupo de embalaje** III  
**14.5 Peligrosas ambientalmente** si  
**14.6 Precauciones particulares para los usuarios** si

EmS F-A S-B

**14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC**  
No relevante

---

## SECCIÓN 15. Información reglamentaria

**15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla**

*Disposiciones legales de la CE*

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432  
Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

Legislación de Peligro de SEVESO III  
Accidente Importante PELIGROS PARA EL MEDIOAMBIENTE  
Alemania E1  
Cantidad 1: 100 t  
Cantidad 2: 200 t

Restricciones profesionales Tomar nota de la Directiva 94/33/CEE sobre la protección laboral de los jóvenes.

Reglamento 1005/2009/CE relativo a sustancias que agotan la capa de ozono no regulado

Reglamento (CE) nº 850/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 sobre contaminantes orgánicos persistentes que modifica la Directiva 79/117/CEE no regulado

Sustancias extremadamente preocupantes (SVHC) Este producto no contiene sustancias extremadamente preocupantes por encima del límite legal de concentración correspondiente ( $\geq 0,1\%$  p/p) según la normativa CE nº 1907/2006 (REACH), artículo 57.

## *Legislación nacional*

Clase de almacenamiento 8B

## 15.2 Evaluación de la seguridad química

Para este producto no se realizó una valoración de la seguridad química.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## SECCIÓN 16. Otra información

### Texto íntegro de las Declaraciones-H referidas en las secciones 2 y 3.

H290	Puede ser corrosivo para los metales.
H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H335	Puede irritar las vías respiratorias.
H400	Muy tóxico para los organismos acuáticos.

### Consejos relativos a la formación

Debe disponer a los trabajadores la información y la formación práctica suficientes.

### Etiquetado

#### *Pictogramas de peligro*



#### *Palabra de advertencia*

Peligro

#### *Indicaciones de peligro*

- H290 Puede ser corrosivo para los metales.
- H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
- H335 Puede irritar las vías respiratorias.
- H400 Muy tóxico para los organismos acuáticos.

#### *Consejos de prudencia*

##### Prevención

- P273 Evitar su liberación al medio ambiente.
- P280 Llevar guantes/ prendas/ gafas/ máscara de protección.

##### Intervención

P301 + P330 + P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

P308 + P310 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico.

## Una explicación de las abreviaturas y los acrónimos utilizados en la ficha de datos de seguridad

Puede consultar las abreviaturas y acrónimos utilizados en [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).

## Representante regional

Merck Chemical and Life Science, S.A. |

C/ María de Molina, 40 | 28006 Madrid - España |

Tel: +34 935655500 | Fax: +34 935440000 | email: [SCM.Chemicals.ES@merckgroup.com](mailto:SCM.Chemicals.ES@merckgroup.com) |

[www.merck.es](http://www.merck.es)

---

*Los datos suministrados en ésta ficha de seguridad se basan a nuestro actual conocimiento. Describen tan sólo las medidas de seguridad en el manejo de éste producto y no representan una garantía sobre las propiedades descritas del mismo.*

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## ESCENARIOS DE EXPOSICIÓN 1 (Uso industrial)

---

### 1. Uso industrial Análisis químico, Producción química)

#### Sectores de uso final

- SU 3* Usos industriales: Usos de sustancias como tales o en preparados en emplazamientos industriales
- SU9* Fabricación de productos químicos finos
- SU 10* Formulación [mezcla] de preparados y/ o reenvasado (sin incluir aleaciones)

#### Categoría de productos químicos

- PC19* Sustancias intermedias
- PC21* Productos químicos de laboratorio

#### Categorías de proceso

- PROC1* Uso en procesos cerrados, exposición improbable
- PROC2* Utilización en procesos cerrados y continuos con exposición ocasional controlada
- PROC3* Uso en procesos por lotes cerrados (síntesis o formulación)
- PROC4* Utilización en procesos por lotes y de otro tipo (síntesis) en los que se puede producir la exposición
- PROC5* Mezclado en procesos por lotes para la formulación de preparados y artículos (fases múltiples y/ o contacto significativo)
- PROC8a* Transferencia de sustancias o preparados (carga/ descarga) de o hacia buques o grandes contenedores en instalaciones no especializadas
- PROC8b* Transferencia de sustancias o preparados (carga/ descarga) de o hacia buques o grandes contenedores en instalaciones especializadas
- PROC9* Transferencia de sustancias o preparados en pequeños contenedores (líneas de llenado especializadas, incluido el pesaje)
- PROC10* Aplicación mediante rodillo o brocha
- PROC15* Uso como reactivo de laboratorio

#### Categorías de emisión al medio ambiente

- ERC2* Formulación de preparados
- ERC4* Uso industrial de auxiliares tecnológicos en procesos y productos, que no forman parte de artículos

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432  
Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

*ERC6a* Uso industrial que da lugar a la fabricación de otra sustancia (uso de sustancias intermedias)  
*ERC6b* Uso industrial de auxiliares tecnológicos reactivos  
*ERC7* Uso industrial de sustancias en sistemas cerrados

---

## 2. Escenario contributivo: condiciones de operación y medidas de gestión de riesgos

### 2.1 Escenario de contribución que controla la exposición ambiental para: ERC2

#### Cantidad utilizada

Cantidad diaria por emplazamiento 3.030 t  
(Mseguro)

#### Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos

Factor de dilución (Río) 10  
Factor de dilución (Áreas Costeras) 10

#### Otras condiciones operacionales dadas que afectan la exposición ambiental

Número de días de emisión al año 330  
Factor de emisión o de descarga: 0 %  
Agua

#### Condiciones y medidas relacionadas con la planta municipal de tratamiento de aguas residuales

Tipo de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Planta municipal de tratamiento de aguas residuales  
Velocidad de flujo del efluente en la planta de tratamiento de aguas residuales 2.000 000043  
Tratamiento de Lodos Puede eliminarse por terraplenado o incineración, siempre que las normas locales lo permitan.

#### Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de los residuos para su eliminación

Tratamiento de residuos Todas las aguas residuales contaminadas deben ser procesadas en una planta de tratamiento de aguas residuales industrial o municipal que incorpore ambos tratamientos primario y secundario.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número	105432
Nombre del producto	Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

Métodos de eliminación.	Eficacia (de una medida): 100 %
-------------------------	---------------------------------

---

## 2.2 Escenario de contribución que controla la exposición ambiental para: ERC4

### Cantidad utilizada

Cantidad diaria por emplazamiento (Mseguro)	757.575,7 kg
--	--------------

### Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos

Factor de dilución (Río)	10
--------------------------	----

### Otras condiciones operacionales dadas que afectan la exposición ambiental

Número de días de emisión al año	330
Factor de emisión o de descarga:	0 %

Agua

### Condiciones y medidas relacionadas con la planta municipal de tratamiento de aguas residuales

Tipo de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Planta municipal de tratamiento de aguas residuales
Velocidad de flujo del efluente en la planta de tratamiento de aguas residuales	2.000 000043
Tratamiento de Lodos	Puede eliminarse por terraplenado o incineración, siempre que las normas locales lo permitan.

### Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de los residuos para su eliminación

Tratamiento de residuos	Todas las aguas residuales contaminadas deben ser procesadas en una planta de tratamiento de aguas residuales industrial o municipal que incorpore ambos tratamientos primario y secundario.
Métodos de eliminación.	Eficacia (de una medida): 100 %

---

## 2.3 Escenario de contribución que controla la exposición ambiental para: ERC6a



# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número	105432
Nombre del producto	Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## Cantidad utilizada

Cantidad diaria por emplazamiento (Mseguro)	2.424.242 kg
--	--------------

## Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos

Factor de dilución (Río)	10
Factor de dilución (Áreas Costeras)	10

## Otras condiciones operacionales dadas que afectan la exposición ambiental

Número de días de emisión al año	330
Factor de emisión o de descarga: Agua	0 %

## Condiciones y medidas relacionadas con la planta municipal de tratamiento de aguas residuales

Tipo de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Planta municipal de tratamiento de aguas residuales
Velocidad de flujo del efluente en la planta de tratamiento de aguas residuales	2.000 000043
Tratamiento de Lodos	Puede eliminarse por terraplenado o incineración, siempre que las normas locales lo permitan.

## Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de los residuos para su eliminación

Tratamiento de residuos	Todas las aguas residuales contaminadas deben ser procesadas en una planta de tratamiento de aguas residuales industrial o municipal que incorpore ambos tratamientos primario y secundario.
Métodos de eliminación.	Eficacia (de una medida): 100 %

---

## 2.4 Escenario de contribución que controla la exposición ambiental para: ERC6b

### Cantidad utilizada

Cantidad diaria por emplazamiento	75.757 kg
-----------------------------------	-----------

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número	105432
Nombre del producto	Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

(Mseguro)

## Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos

Factor de dilución (Río)	10
--------------------------	----

## Otras condiciones operacionales dadas que afectan la exposición ambiental

Número de días de emisión al año	330
----------------------------------	-----

Factor de emisión o de descarga:	0 %
----------------------------------	-----

Agua

## Condiciones y medidas relacionadas con la planta municipal de tratamiento de aguas residuales

Tipo de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Planta municipal de tratamiento de aguas residuales
---	---

Velocidad de flujo del efluente en la planta de tratamiento de aguas residuales	2.000 000043
---	--------------

Tratamiento de Lodos	Puede eliminarse por terraplenado o incineración, siempre que las normas locales lo permitan.
----------------------	---

## Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de los residuos para su eliminación

Tratamiento de residuos	Todas las aguas residuales contaminadas deben ser procesadas en una planta de tratamiento de aguas residuales industrial o municipal que incorpore ambos tratamientos primario y secundario.
-------------------------	--

Métodos de eliminación.	Eficacia (de una medida): 100 %
-------------------------	---------------------------------

---

## 2.5 Escenario de contribución que controla la exposición ambiental para: ERC7

### Cantidad utilizada

Cantidad diaria por emplazamiento	75.757,5 kg
-----------------------------------	-------------

(Mseguro)

## Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos

Factor de dilución (Río)	10
--------------------------	----

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número	105432
Nombre del producto	Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## Otras condiciones operacionales dadas que afectan la exposición ambiental

Número de días de emisión al año 330

Factor de emisión o de descarga: 0 %

Agua

## Condiciones y medidas relacionadas con la planta municipal de tratamiento de aguas residuales

Tipo de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Planta municipal de tratamiento de aguas residuales

Velocidad de flujo del efluente en la planta de tratamiento de aguas residuales 2.000 000043

Tratamiento de Lodos Puede eliminarse por terraplenado o incineración, siempre que las normas locales lo permitan.

## Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de los residuos para su eliminación

Tratamiento de residuos Todas las aguas residuales contaminadas deben ser procesadas en una planta de tratamiento de aguas residuales industrial o municipal que incorpore ambos tratamientos primario y secundario.

Métodos de eliminación. Eficacia (de una medida): 100 %

---

## 2.6 Escenario de contribución que controla la exposición de los trabajadores para: PROC1, PROC2

### Características del producto

Concentración de la sustancia en la Mezcla/Artículo Cubre un porcentaje de sustancia en el producto hasta un 40 %.

Forma física (en el momento del uso) Líquido altamente volátil

### Frecuencia y duración del uso

Frecuencia de uso 8 horas / día

Frecuencia de uso 5 días / semana

## Otras condiciones operacionales que afectan a la exposición de los trabajadores

Al exterior / Al Interior Zona interior sin aspiración local (LEV)

---

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432  
Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## Condiciones y medidas relacionadas con la protección personal, la higiene y la evaluación de la salud

Utilice guantes resistentes a productos químicos (conforme a EN374) en combinación con entrenamiento de una actividad específica. Gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro

---

## 2.7 Escenario de contribución que controla la exposición de los trabajadores para: PROC3, PROC4, PROC5, PROC8a, PROC8b, PROC9, PROC10, PROC15

### Características del producto

Concentración de la sustancia en la Mezcla/Artículo	Cubre un porcentaje de sustancia en el producto hasta un 40 %.
Forma física (en el momento del uso)	Líquido altamente volátil

### Frecuencia y duración del uso

Frecuencia de uso	8 horas / día
Frecuencia de uso	5 días / semana

### Otras condiciones operacionales que afectan a la exposición de los trabajadores

Al exterior / Al Interior	Zona interior con aspiración local (LEV)
---------------------------	--

## Condiciones y medidas relacionadas con la protección personal, la higiene y la evaluación de la salud

Utilice guantes resistentes a productos químicos (conforme a EN374) en combinación con entrenamiento de una actividad específica. Gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro

---

## 3. Estimación de la exposición y referencia a su fuente

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

## Medio Ambiente

CS	Descriptor de uso	Mseguro	Compartimento	RCR	Método de Evaluación de la exposición
2.1	ERC2	3030 t/día	Agua dulce	1	EUSES
2.2	ERC4	757 t/día	Agua dulce	1	EUSES
2.3	ERC6a	2424 t/día	Agua dulce	1	EUSES
2.4	ERC6b	75 t/día	Agua de mar	1	EUSES
2.5	ERC7	75,75 t/día	Agua dulce	1	EUSES

## Trabajadores

CS	Descriptor de uso	Duración de la exposición, ruta, efecto	RCR	Método de Evaluación de la exposición
2.6	PROC1	larga duración, inhalativo, sistémico	< 0,01	ECETOC TRA 3
		larga duración, dermal, sistémico	< 0,01	ECETOC TRA 3
		larga duración, combinado, sistémico	< 0,01	
		larga duración, inhalatorio, local	< 0,01	ECETOC TRA 3
2.6	PROC2	larga duración, inhalativo, sistémico	0,15	ECETOC TRA 3
		larga duración, dermal, sistémico	< 0,01	ECETOC TRA 3
		larga duración, combinado, sistémico	0,16	
		larga duración, inhalatorio, local	0,5	ECETOC TRA 3

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número

105432

Nombre del producto

Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

2.7	PROC3	larga duración, inhalativo, sistémico	0,03	ECETOC TRA 3
		larga duración, dermal, sistémico	< 0,01	ECETOC TRA 3
		larga duración, combinado, sistémico	0,03	
		larga duración, inhalatorio, local	0,1	ECETOC TRA 3
2.7	PROC4	larga duración, inhalativo, sistémico	0,06	ECETOC TRA 3
		larga duración, dermal, sistémico	0,04	ECETOC TRA 3
		larga duración, combinado, sistémico	0,1	
		larga duración, inhalatorio, local	0,2	ECETOC TRA 3
2.7	PROC5	larga duración, inhalativo, sistémico	0,15	ECETOC TRA 3
		larga duración, dermal, sistémico	0,08	ECETOC TRA 3
		larga duración, combinado, sistémico	0,23	
		larga duración, inhalatorio, local	0,51	ECETOC TRA 3
2.7	PROC8a	larga duración, inhalativo, sistémico	0,15	ECETOC TRA 3
		larga duración, dermal, sistémico	0,08	ECETOC TRA 3
		larga duración, combinado, sistémico	0,23	
		larga duración, inhalatorio, local	0,51	ECETOC TRA 3
2.7	PROC8b	larga duración, inhalativo, sistémico	0,04	ECETOC TRA 3
		larga duración, dermal, sistémico	0,08	ECETOC TRA 3
		larga duración, combinado, sistémico	0,13	
		larga duración, inhalatorio, local	0,15	ECETOC TRA 3
2.7	PROC9	larga duración, inhalativo, sistémico	0,12	ECETOC TRA 3
		larga duración, dermal, sistémico	0,04	ECETOC TRA 3
		larga duración, combinado, sistémico	0,16	
		larga duración, inhalatorio, local	0,4	ECETOC TRA 3
2.7	PROC10	larga duración, inhalativo, sistémico	0,15	ECETOC TRA 3
		larga duración, dermal, sistémico	0,16	ECETOC TRA 3
		larga duración, combinado, sistémico	0,31	
		larga duración, inhalatorio, local	0,51	ECETOC TRA 3
2.7	PROC15	larga duración, inhalativo, sistémico	0,03	ECETOC TRA 3
		larga duración, dermal, sistémico	< 0,01	ECETOC TRA 3
		larga duración, combinado, sistémico	0,03	
		larga duración, inhalatorio, local	0,1	ECETOC TRA 3

Los parámetros patrones y las eficiencias del modelo de evaluación de la exposición aplicada fueron utilizados para el cálculo ( a menos que se indique otra cosa).

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

---

## 4. Orientación al Usuario Intermedio para evaluar si trabaja dentro de los límites fijados por el Escenario de Exposición

Consulte los documentos siguientes: ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Chapter R.12: Use descriptor system; ECHA Guidance for downstream users; ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Part D: Exposure Scenario Building, Part E: Risk Characterisation and Part G: Extending the SDS; VCI/Cefic REACH Practical Guides on Exposure Assessment and Communications in the Supply Chain; CEFIC Guidance Specific Environmental Release Categories (SPERCs).

Para escalar la evaluación de la exposición laboral conducida con ECETOC TRA consulte la herramienta de Merck SciDeEx® bajo [www.merckmillipore.com/scideex](http://www.merckmillipore.com/scideex).



# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432  
Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## ESCENARIOS DE EXPOSICIÓN 2 (Uso profesional)

---

### 1. Uso profesional Análisis químico, Producción química)

#### Sectores de uso final

*SU 22* Usos profesionales: Ámbito público (administración, educación, espectáculos, servicios, artesanía)

#### Categoría de productos químicos

*PC21* Productos químicos de laboratorio

#### Categorías de proceso

*PROC15* Uso como reactivo de laboratorio

#### Categorías de emisión al medio ambiente

*ERC2* Formulación de preparados

*ERC6a* Uso industrial que da lugar a la fabricación de otra sustancia (uso de sustancias intermedias)

*ERC6b* Uso industrial de auxiliares tecnológicos reactivos

---

### 2. Escenario contributivo: condiciones de operación y medidas de gestión de riesgos

#### 2.1 Escenario de contribución que controla la exposición ambiental para: ERC2

#### Cantidad utilizada

Cantidad diaria por emplazamiento 3.030 t  
(Mseguro)

#### Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos

Factor de dilución (Río) 10

Factor de dilución (Áreas 10

Costeras)

#### Otras condiciones operacionales dadas que afectan la exposición ambiental

Número de días de emisión al año 330

Factor de emisión o de descarga: 0 %

Agua

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432  
Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## Condiciones y medidas relacionadas con la planta municipal de tratamiento de aguas residuales

Tipo de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Planta municipal de tratamiento de aguas residuales
Velocidad de flujo del efluente en la planta de tratamiento de aguas residuales	2.000 000043
Tratamiento de Lodos	Puede eliminarse por terraplenado o incineración, siempre que las normas locales lo permitan.

## Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de los residuos para su eliminación

Tratamiento de residuos	Todas las aguas residuales contaminadas deben ser procesadas en una planta de tratamiento de aguas residuales industrial o municipal que incorpore ambos tratamientos primario y secundario.
Métodos de eliminación.	Eficacia (de una medida): 100 %

---

## 2.2 Escenario de contribución que controla la exposición ambiental para: ERC6a

### Cantidad utilizada

Cantidad diaria por emplazamiento (Mseguro)	2.424.242 kg
---	--------------

### Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos

Factor de dilución (Río)	10
Factor de dilución (Áreas Costeras)	10

### Otras condiciones operacionales dadas que afectan la exposición ambiental

Número de días de emisión al año	330
Factor de emisión o de descarga: Agua	0 %

## Condiciones y medidas relacionadas con la planta municipal de tratamiento de aguas residuales

Tipo de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Planta municipal de tratamiento de aguas residuales
---	---

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432  
Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

Velocidad de flujo del efluente en la planta de tratamiento de aguas residuales 2.000 000043

Tratamiento de Lodos Puede eliminarse por terraplenado o incineración, siempre que las normas locales lo permitan.

## Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de los residuos para su eliminación

Tratamiento de residuos Todas las aguas residuales contaminadas deben ser procesadas en una planta de tratamiento de aguas residuales industrial o municipal que incorpore ambos tratamientos primario y secundario.

Métodos de eliminación. Eficacia (de una medida): 100 %

---

## 2.3 Escenario de contribución que controla la exposición ambiental para: ERC6b

### Cantidad utilizada

Cantidad diaria por emplazamiento (Mseguro) 75.757 kg

### Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos

Factor de dilución (Río) 10

### Otras condiciones operacionales dadas que afectan la exposición ambiental

Número de días de emisión al año 330

Factor de emisión o de descarga: 0 %

Agua

## Condiciones y medidas relacionadas con la planta municipal de tratamiento de aguas residuales

Tipo de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Planta municipal de tratamiento de aguas residuales

Velocidad de flujo del efluente en la planta de tratamiento de aguas residuales 2.000 000043

Tratamiento de Lodos Puede eliminarse por terraplenado o incineración, siempre que las normas locales lo permitan.

---

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número	105432
Nombre del producto	Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

## Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de los residuos para su eliminación

Tratamiento de residuos	Todas las aguas residuales contaminadas deben ser procesadas en una planta de tratamiento de aguas residuales industrial o municipal que incorpore ambos tratamientos primario y secundario.
Métodos de eliminación.	Eficacia (de una medida): 100 %

---

## 2.4 Escenario de contribución que controla la exposición de los trabajadores para: PROC15

### Características del producto

Concentración de la sustancia en la Mezcla/Artículo	Cubre un porcentaje de sustancia en el producto hasta un 40 %.
Forma física (en el momento del uso)	Líquido altamente volátil

### Frecuencia y duración del uso

Frecuencia de uso	8 horas / día
Frecuencia de uso	5 días / semana

### Otras condiciones operacionales que afectan a la exposición de los trabajadores

Al exterior / Al Interior	Zona interior con aspiración local (LEV)
---------------------------	--

## Condiciones y medidas relacionadas con la protección personal, la higiene y la evaluación de la salud

Utilice guantes resistentes a productos químicos (conforme a EN374) en combinación con entrenamiento de una actividad específica. Gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro

---

## 3. Estimación de la exposición y referencia a su fuente

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoniaco en solución 25% p.a. EMSURE®

## Medio Ambiente

CS	Descriptor de uso	Mseguro	Compartimento	RCR	Método de Evaluación de la exposición
2.1	ERC2	3030 t/día	Agua dulce	1	EUSES
2.2	ERC6a	2424 t/día	Agua dulce	1	EUSES
2.3	ERC6b	75 t/día	Agua de mar	1	EUSES

## Trabajadores

CS	Descriptor de uso	Duración de la exposición, ruta, efecto	RCR	Método de Evaluación de la exposición
2.4	PROC15	larga duración, inhalativo, sistémico	0,06	ECETOC TRA 3
		larga duración, dermal, sistémico	< 0,01	ECETOC TRA 3
		larga duración, combinado, sistémico	0,06	
		larga duración, inhalatorio, local	0,2	ECETOC TRA 3

Los parámetros patrones y las eficiencias del modelo de evaluación de la exposición aplicada fueron utilizados para el cálculo ( a menos que se indique otra cosa).

## 4. Orientación al Usuario Intermedio para evaluar si trabaja dentro de los límites fijados por el Escenario de Exposición

Consulte los documentos siguientes: ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Chapter R.12: Use descriptor system; ECHA Guidance for downstream users; ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Part D: Exposure Scenario Building, Part E: Risk Characterisation and Part G: Extending the SDS; VCI/Cefic REACH Practical Guides on Exposure Assessment and Communications in the Supply Chain; CEFIC Guidance Specific Environmental Release Categories (SPERCs).

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo al Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 105432

Nombre del producto Amoníaco en solución 25% p.a. EMSURE®

---

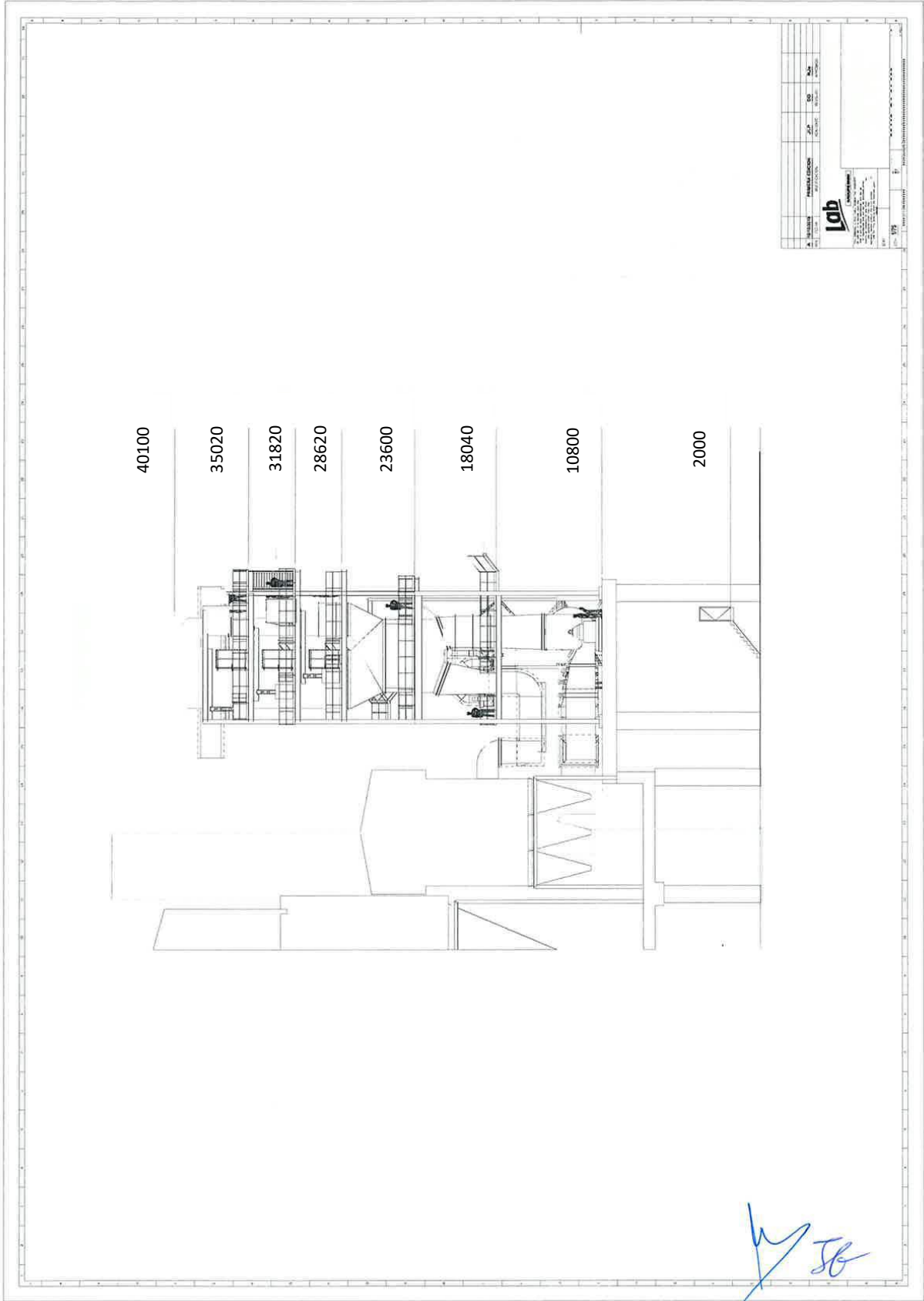
Para escalar la evaluación de la exposición laboral conducida con ECETOC TRA consulte la herramienta de Merck SciDeEx® bajo [www.merckmillipore.com/scideex](http://www.merckmillipore.com/scideex).

## **Annex VI: Càlculs simulació reactor**

t	L	W	[NO]	[NH3]	-r NO	X NO	[NO]	[NH3]
s	m	kg	mol/m3	mol/m3	mol/kg·s	-	mg/Nm3	mg/Nm3
0	0,00	0,00	0,0037	0,0037	0,0036	0,00	300,00	127,73
0,01	0,05	12,13	0,0027	0,0027	0,0027	25,66	223,02	94,95
0,02	0,10	24,26	0,0020	0,0020	0,0020	44,69	165,93	70,64
0,03	0,15	36,39	0,0015	0,0015	0,0015	58,80	123,59	52,62
0,04	0,20	48,52	0,0011	0,0011	0,0011	69,27	92,18	39,25
0,05	0,25	60,65	0,0008	0,0008	0,0008	77,04	68,89	29,33
0,06	0,30	72,78	0,0006	0,0006	0,0006	82,80	51,61	21,97
0,07	0,35	84,91	0,0005	0,0005	0,0004	87,07	38,79	16,51
0,08	0,40	97,04	0,0004	0,0004	0,0003	90,24	29,27	12,46
0,09	0,45	109,17	0,0003	0,0003	0,0002	92,60	22,21	9,46
0,1	0,50	121,30	0,0002	0,0002	0,0002	94,35	16,96	7,22
0,11	0,55	133,43	0,0002	0,0002	0,0001	95,65	13,05	5,56
0,12	0,60	145,57	0,0001	0,0001	0,0001	96,62	10,14	4,32
0,13	0,65	157,70	0,0001	0,0001	0,0001	97,35	7,96	3,39
0,14	0,70	169,83	0,0001	0,0001	0,0001	97,89	6,33	2,70
0,15	0,75	181,96	0,0001	0,0001	0,0000	98,30	5,10	2,17
0,16	0,80	194,09	0,0001	0,0001	0,0000	98,61	4,16	1,77
0,17	0,85	206,22	0,0000	0,0000	0,0000	98,85	3,44	1,47
0,18	0,90	218,35	0,0000	0,0000	0,0000	99,04	2,89	1,23
0,19	0,95	230,48	0,0000	0,0000	0,0000	99,18	2,45	1,04
0,2	1,00	242,61	0,0000	0,0000	0,0000	99,30	2,11	0,90
0,21	1,05	254,74	0,0000	0,0000	0,0000	99,39	1,83	0,78
0,22	1,10	266,87	0,0000	0,0000	0,0000	99,46	1,61	0,69
0,23	1,15	279,00	0,0000	0,0000	0,0000	99,52	1,43	0,61
0,24	1,20	291,13	0,0000	0,0000	0,0000	99,57	1,28	0,54
0,25	1,25	303,26	0,0000	0,0000	0,0000	99,62	1,15	0,49
0,26	1,30	315,39	0,0000	0,0000	0,0000	99,65	1,04	0,44
0,27	1,35	327,52	0,0000	0,0000	0,0000	99,68	0,95	0,41
0,28	1,40	339,65	0,0000	0,0000	0,0000	99,71	0,88	0,37
0,29	1,45	351,78	0,0000	0,0000	0,0000	99,73	0,81	0,34
0,3	1,50	363,91	0,0000	0,0000	0,0000	99,75	0,75	0,32
0,31	1,55	376,04	0,0000	0,0000	0,0000	99,77	0,70	0,30
0,32	1,60	388,17	0,0000	0,0000	0,0000	99,78	0,65	0,28
0,33	1,65	400,30	0,0000	0,0000	0,0000	99,80	0,61	0,26
0,34	1,70	412,44	0,0000	0,0000	0,0000	99,81	0,58	0,25
0,35	1,75	424,57	0,0000	0,0000	0,0000	99,82	0,54	0,23
0,36	1,80	436,70	0,0000	0,0000	0,0000	99,83	0,51	0,22



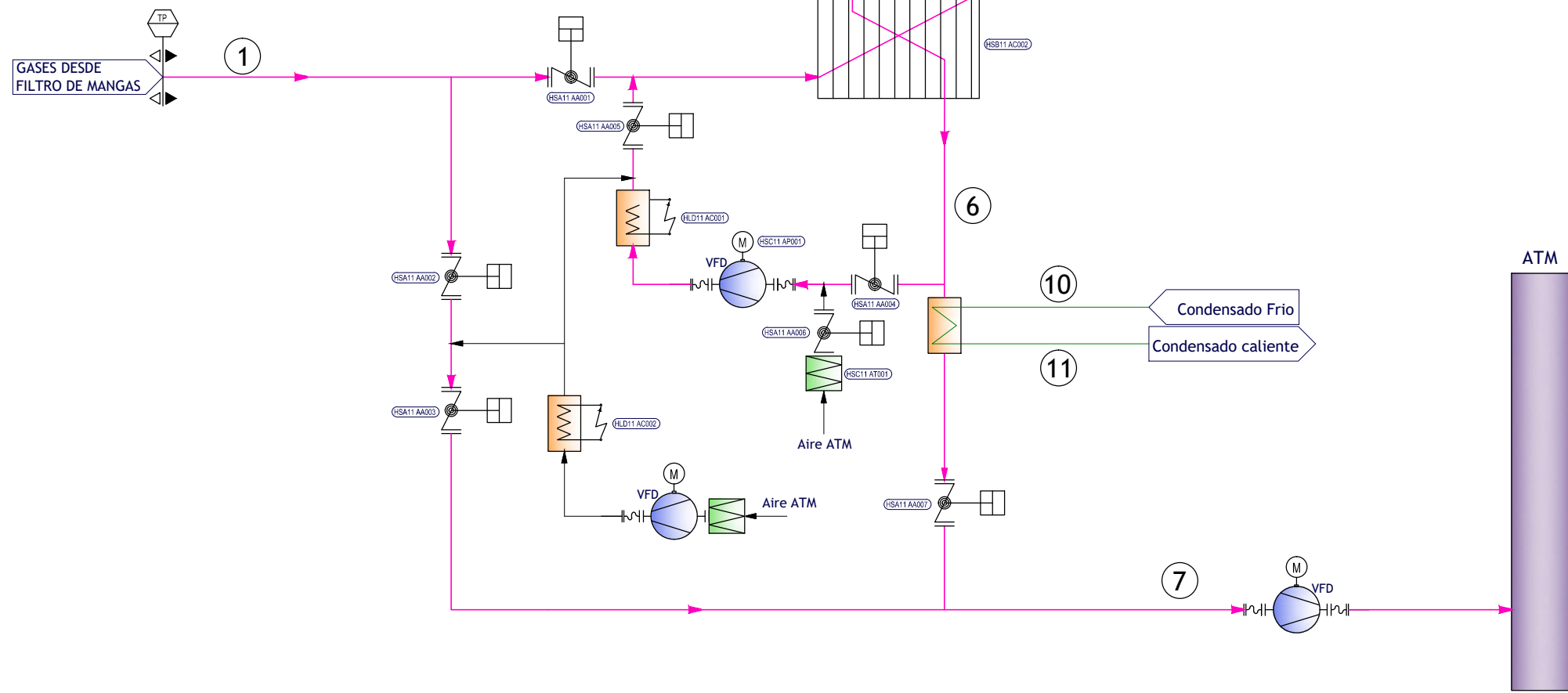
## **Annex VII: Plànol emplaçament SCR amb cotes**



*[Handwritten signature]*

## **Annex VIII: Diagrama de fluxos SCR**

Corriente	Caudal por línea	Temperatura (°C)	Presión (bar a)	Entalpía (kJ/kg)
1	81.950 Nm <sup>3</sup> /h	150	-	171
2	81.950 Nm <sup>3</sup> /h	220	-	255
3	81.950 Nm <sup>3</sup> /h	240	-	280
4	82.000 Nm <sup>3</sup> /h	240	-	280
5	82.000 Nm <sup>3</sup> /h	240	-	280
6	82.000 Nm <sup>3</sup> /h	170	-	195
7	82.000 Nm <sup>3</sup> /h	130	-	148
8	4,75 t/h	256,5	44	2.798
9	4,75 t/h	256,5	44	1.119
10	120 t/h	85	13	356
11	120 t/h	113	12	473
12	0,03 t/h	20	-	-
13	50 Nm <sup>3</sup> /h	30	6	-



NOTA: LOS PUNTOS 8, 9, 10 Y 11 CORRESPONDEN A CAUDALES DE LAS TRES LÍNEAS

### LEYENDA COLORES

SÍMBOLO	DENOMINACION
	- TUBERÍA DE VAPOR ALTA PRESIÓN
	- TUBERÍA DE VAPOR BAJA PRESIÓN
	- TUBERÍA AGUA ALIMENTACIÓN CALDERAS
	- TUBERÍA DE CONDENSADO
	- TUBERÍA PURGA DE CONDENSADOS
	- TUBERÍA AIRE
	- SEÑAL ELÉCTRICA
	- TUBERÍA GASES DE COMBUSTIÓN
	- TUBERÍA AIRE COMPRIMIDO
	- TUBERÍA AGUA AMONIACAL

	INSTRUMENTO MONTADO LOCALMENTE
	INSTRUMENTO INDICACION O ALARMA EN PANEL O SALA CONTROL
	INDICACION ALARMA GENERADA POR SOFTWARE
	INDICADOR Ts

### LEYENDA SIMBOLOS

SÍMBOLO	DENOMINACION
	- VALVULA DE COMPUERTA
	- VALVULA DE ASIENTO
	- VALVULA DE SEGURIDAD
	- VALVULA NORMALMENTE CERRADA
	- VALVULA NORMALMENTE ABIERTA
	- PURGADOR
	- VALVULA DE CONTROL
	- VALVULA AUTOMATICA
	- ORIFICIO RESTRICTOR
	- UNION SOLDADA
	- UNION EMBRIDADA
	- FILTRO EN "Y"
	- VENTEO
	- VALVULA DE RETENCIÓN
	- VALVULA DE 3 VIAS
	- VALVULA DE SILENCIADOR
	- EYECTOR

ESTE PLANO INCLUIDOS LOS DATOS TECNICOS SON PROPIEDAD DE RESA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCION O COMUNICACION A TERCEROS SIN AUTORIZACION ESCRITA DE ESTA COMPAÑIA / AQUEST PLÀNOL INCLÓSOS LES DADES TÈCNICHES SON PROPIETAT DE RESA, QUEDANT PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ O COMUNICACIÓ A TERCERS SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESSA D'AQUESTA COMPANYIA

REV.	FECHA	MODIFICACION	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
0	15.11.2017	EDICION	M.BAGÁN	J.E.CLARÀ	X.MUÑOZ

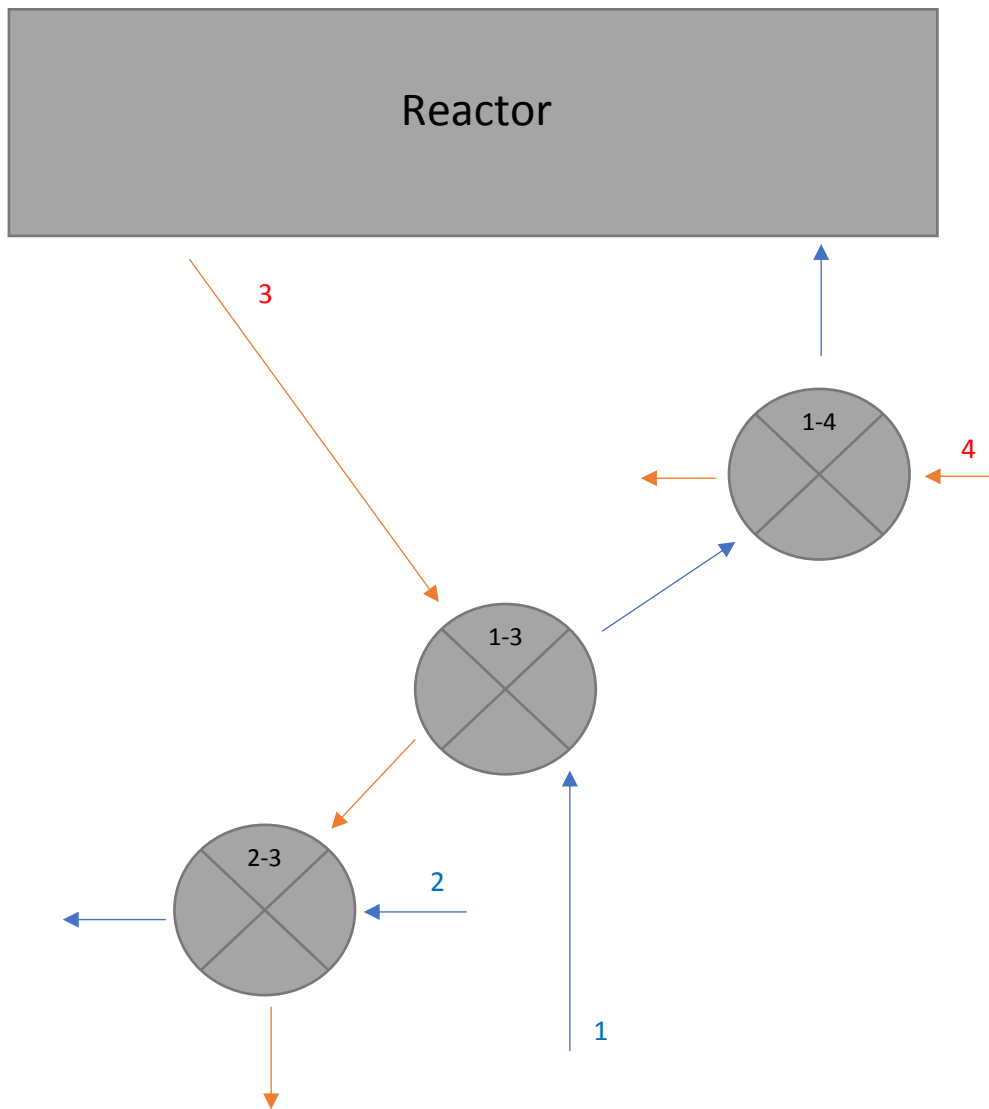
**PROYECTO IMPLANTACIÓN DeNOx SCR  
PVE SANT ADRIÀ DE BESÒS**

DIAGRAMA DE FLUJO SISTEMA CATALÍTICO  
CONDICIONES ACTUALES DE OPERACIÓN

Nº DE PLANO/DOCUMENTO CONTRATISTA:					
ESCALA: %					
PROYECTO	AUTOR	DOC	TIPO	Nº	REV.
P484	RE	P	P	002	0

Fichero digital: P484-P&ID-V04  
Fecha creado: 21.11.2017  
Fecha modificado: 21.11.2017  
Fecha impresión: 21.11.2017  
Nombre: generico01

## **Annex IX: Esquema de càlculs intercanviadors de calor**



Corrent	Ti (°C)	Tf (°C)	AT1	AT2	A (m2)
1	276,85	300,00	5,00	28,15	176,08
4	305,00	305,00			

Corrent	Ti (°C)	Tf (°C)	AT1	AT2	A (m2)
1	150,00	276,85	23,15	19,23	305,91
3	300,00	169,23			

Corrent	Ti (°C)	Tf (°C)	AT1	AT2	A (m2)
2	85,00	113,00	56,23	56,91	238,66
3	169,23	141,91			

<b>A tot (m2)</b>	<b>720,65</b>
-------------------	---------------

## **Annex X: Pressupost estimat per l'empresa**

---

<b>1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESGLOSE DEL PRESUPUESTO .....</b>	<b>4</b>
2.1. Equipamiento SCR.....	4
2.2. Sistema recuperación de calor para precalentamiento de condensados .....	5
2.3. Circuito vapor calderín Recalentamiento de gases .....	8
2.4. Sustitución y adaptación de los CCD y CCM existentes de depuración de gases.....	15
2.5. Obra Civil área recepción y almacenamiento de amoniaco .....	16



---

## 1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

		Importe (€)
<b>1</b>	<b>EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO</b>	
1.1	Suministro, montaje y puesta en marcha de Sistema SCR compuesto por 3 líneas para un caudal de diseño de 95.500 Nm <sup>3</sup> /h	13.347.500
1.2	Sistema de Recuperación de calor de los gases para precalentamiento de condensados	401.700
1.3	Circuito Vapor de calderín para Recalentamiento de gases en SCR y retorno de condensados a ciclo	65.200
1.4	Sustitución de las Mangas de Filtro de Mangas y modificación del sistema actual de limpieza	350.000
1.5	Sustitución y adaptación de los CCD y CCM de Depuración de Gases sin incorporar el coste de instalación eléctrica de los nuevos consumidores del SCR (este coste está incorporado en la partida de suministro del SCR)	1.298.140
1.6	Partida alzada instalaciones auxiliares (aire comprimido, agua de red, contra incendios, polipastos mantenimiento, desplazamiento depósito agua ...)	100.000
1.7	Partida alzada trabajos de desplazamiento de instalación SNCR existente (sistema de descarga, depósito, bombas) y desmantelado posterior del sistema de recepción y almacenamiento hasta entrada a bomba de dosificación, e instalación de conexión tipo Barcelona para alimentación mediante camión cisterna	100.000
	<b>TOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO</b>	<b>15.662.540</b>
<b>2</b>	<b>OBRA CIVIL ÁREA RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO AMONÍACO</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>127.446</b>
	Gastos Generales (13%)	16.568
	Beneficio Industrial (6%)	7.647
	<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA</b>	<b>151.660</b>
<b>3</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	
	Partida alzada para elementos de protección individual y colectiva	75.000
<b>4</b>	<b>TOTAL PRESUPUESTO INSTALACIÓN SCR</b>	<b>15.889.200</b>

## 2. DESGLOSE DEL PRESUPUESTO

### 2.1. Equipamiento SCR

Item	Descripción	nº uds.	Precio unitario	Precio Total
1	Suministro de equipos SCR	3	3.500.000	10.500.000
2	Estructuras de soportación de equipos	1	365.000	365.000
3	Calorifugado de equipos	1	500.000	500.000
4	<b>Ventiladores de tiro.</b> Incremento de coste respecto alcance de suministro oferta de referencia del equipamiento SCR (booster) por ventiladores de tiro de 630 kW y desmontaje de ventiladores existentes	1	287.500	287.500
5	<b>Suministro y montaje de Sistema eléctrico SCR</b>			665.000
5a	<b>Nuevo CCM-00</b> Suministro y montaje de columna en armario CCM-00 de servicios comunes de depuración de gases en ejecución extraíble, con requerimientos de diseño iguales a los armarios existentes en planta, para los nuevos consumidores del SCR.	1	19.200	19.200
5b	<b>Nuevos CCM-10, CCM-20, CCM-30</b> Suministro y montaje de columna en armario CCM-10, CCM-20 y CCM-30 de líneas 1, 2 y 3 de depuración de gases en ejecución extraíble, con requerimientos de diseño iguales a los armarios existentes en planta para los consumidores del SCR	3	18.700	56.100
5c	<b>Cableado de potencia</b> Cableado y conducciones de potencia y maniobra entre campo y sala CCM para los consumidores SCR a excepción de los Ventiladores de Tiro	1	26.500	26.500
5d	<b>Cableado de instrumentación SCR</b> Cableado de instrumentación hasta cuadros locales de remotas del sistema de control, los cuadro locales de remotas de control, las conducciones eléctricas de cableado de instrumentación, el cable de red desde cuadros de remotas hasta PLCs, las botoneras para los nuevos motores, el alumbrado de pasarelas, las tomas de corriente, legalización, puesta en marcha y documentación.	1	368.500	368.500
5e	<b>Variadores de Frecuencia para los Ventiladores de Tiro</b> de 630 kW de diseño estandar (no del tipo de muy bajos armónicos)	3	31.500	94.500
5f	<b>Cableado de potencia Ventiladores de Tiro</b> Cableado y conducciones de potencia y maniobra entre campo y sala CCM para los nuevos Ventiladores de Tiro	3	33.400	100.200
5	<b>Transporte</b>	1	90.000	90.000
6	<b>Montaje y medios de elevación</b>	1	940.000	940.000
7	<b>Puesta en Marcha, Tests, Formación</b>			incluido
8	<b>Ingeniería, legalizaciones y documentación</b>			incluido
9	<b>Repuestos para 2 años</b>			incluido
			<b>TOTAL</b>	<b>13.347.500</b>

## 2.2. Sistema recuperación de calor para precalentamiento de condensados

			Precio	Medición	Importe
1	EF11UA24	m	88,76	143,200	12.710,43
		Tubo de acero al carbono sin soldadura, A106GrB, de 4" sch 40 con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye pp de codos, té's, etc. tipo butt weld ANSI B16.9 ASTM A234. Clase A2A cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA. Instalado y probado.			
2	EF11UA26	m	94,98	24,000	2.279,52
		Tubo de acero al carbono sin soldadura, A106GrB, de 6" sch 40 con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye pp de codos, té's, etc. tipo butt weld ANSI B16.9 ASTM A234. Clase A2A cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA. Instalado y probado.			
3	EF11UA25	m	114,95	104,000	11.954,80
		Tubo de acero al carbono sin soldadura, A106GrB, de 8" sch 40 con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye pp de codos, té's, etc. tipo butt weld ANSI B16.9 ASTM A234. Clase A2A cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA. Instalado y probado.			
4	EFQLUA3	m	50,00	143,200	7.160,00
		Aislamiento de lana de roca de densidad 100 kg/m3, para tubo de 4" de diámetro, de 50 mm de grueso, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano. Incluye chapa protectora. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA			
5	EFQLUA5	m	55,00	24,000	1.320,00
		Aislamiento de lana de roca de densidad 100 kg/m3, para tubo de 6" de diámetro, de 50 mm de grueso, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano. Incluye chapa protectora.			
6	EFQLUA4	m	60,00	104,000	6.240,00
		Aislamiento de lana de roca de densidad 100 kg/m3, para tubo de 8" de diámetro, de 50 mm de grueso, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano. Incluye chapa protectora. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA			
7	EN12UAG7	u	492,38	3,000	1.477,14
		Válvula de compuerta manual con bridas, de cuerpo largo, de 200 mm de diámetro nominal, de 16 bar de PN, con accionamiento por volante de fundición, montada superficialmente. De las siguientes características:			
		Construcción: OS&Y, BB, cuña flexible			
		Dimensiones: PN16 con bridas, forma C			
		Material: cuerpo ASTM A216 Gr. WCB			
		Brim ASTM A182 Gr. F6 stellitado			
		Incluye bridas, juntas y bridas de las siguientes características:			
		Bridas			
		Tipo: WN			
		Dimensiones: PN16			
		Material: ASTM A105			
		Juntas			
		Tipo: junta plana fibra sintética (sin amianto)			
		Dimensiones: PN16			
		Material: ITC DIN3754, esp. 1.5 mm (Klingerit universal BXA o similar)			
		Tornillería			
		Tipo: espárragos roscados con dos tuercas			
		Dimensiones: ISO 261 serie normal			
		Material: A193 Gr.B7 / A194 Gr.2H			
		Completamente instalada y probada. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA			

			Precio	Medición	Importe
8	EN22UAFO	u	590,77	3,000	1.772,31
	<p>Válvula de asiento con bridas, de 100 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, montada superficialmente. De las siguientes características:</p> <p>Construcción: OS&amp;Y, BB, cuña flexible Dimensiones: PN16 con bridas, forma C Material: cuerpo ASTM A216 Gr. WCB Brim ASTM A182 Gr. F6 stellitado</p> <p>Incluye bridas, juntas y bridas de las siguientes características:</p> <p>Bridas Tipo: WN Dimensiones: PN16 Material: ASTM A105 Juntas Tipo: junta plana fibra sintética (sin amianto) Dimensiones: PN16 Material: ITC DIN3754, esp. 1.5 mm (Klingerit universal BXA o similar) Tornillería Tipo: espárragos roscados con dos tuercas Dimensiones: ISO 261 serie normal Material: A193 Gr.B7 / A194 Gr.2H</p> <p>Completamente instalada y probada. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA</p>				
9	EN82UAG7	u	520,86	1,000	520,86
	<p>Válvula de retención de clapeta, con bridas, de 200 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, montada superficialmente. De las siguientes características:</p> <p>Construcción: clapeta oscilante Dimensiones: PN40 con bridas, forma C Material: cuerpo ASTM A216 Gr. WCB Brim ASTM A182 Gr. F6 stellitado</p> <p>Incluye bridas, juntas y bridas de las siguientes características:</p> <p>Bridas Tipo: WN Dimensiones: PN16 Material: ASTM A105 Juntas Tipo: junta plana fibra sintética (sin amianto) Dimensiones: PN16 Material: ITC DIN3754, esp. 1.5 mm (Klingerit universal BXA o similar) Tornillería Tipo: espárragos roscados con dos tuercas Dimensiones: ISO 261 serie normal Material: A193 Gr.B7 / A194 Gr.2H</p> <p>Completamente instalada y probada. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA</p>				

			Precio	Medición	Importe
10	EN92UA27	u			
	Válvula de seguridad de recorrido corto embreadada, de diámetro nominal 70 mm, de 16 bar de PN, montada superficialmente. De las siguientes características:		824,37	3,000	2.473,11
	Material: cuerpo ASTM A216 Gr. WCB #rim ASTM A182 Gr. F6 stellitado				
	Incluye bridas, juntas y bridas de las siguientes características:				
	Bridas Tipo: WN Dimensiones: PN16 Material: ASTM A105 Juntas Tipo: junta plana fibra sintética (sin amianto) Dimensiones: PN16 Material: ITC DIN3754, esp. 1.5 mm (Klingerit universal BXA o similar) Tornillería Tipo: espárragos roscados con dos tuercas Dimensiones: ISO 261 serie normal Material: A193 Gr.B7 / A194 Gr.2H				
	Completamente instalada y probada. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA				
11	EN71UA45	u	3.555,89	1,000	3.555,89
	Válvula de regulación de asiento de 3 vías con bridas, de diámetro nominal 200 mm, de 16 bar de PN, actuador por aire comprimido acoplado a la válvula, instalada y conectada. De las siguientes características:				
	Material: cuerpo ASTM A216 Gr. WCB #rim ASTM A182 Gr. F6 stellitado				
	Incluye bridas, juntas y bridas de las siguientes características:				
	Bridas Tipo: WN Dimensiones: PN16 Material: ASTM A105 Juntas Tipo: junta plana fibra sintética (sin amianto) Dimensiones: PN16 Material: ITC DIN3754, esp. 1.5 mm (Klingerit universal BXA o similar) Tornillería Tipo: espárragos roscados con dos tuercas Dimensiones: ISO 261 serie normal Material: A193 Gr.B7 / A194 Gr.2H				
	Completamente instalada y probada. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA				
12	EEV2UA53	u	70,47	3,000	211,41
	Transmisor de temperatura 0-20 mA completamente instalado y probado				
13	LCA02AP001 / 002	u	25.000,00	2,000	50.000,00
	Sustitución Bombas de condensados existentes por nueva bomba tipo centrífuga monoetapa de instalación vertical, caudal de diseño 132 m3/h y altura manométrica de diseño de 170 mca. Potencia instalada 55/75 kW. Suministro, montaje y puesta en marcha				
14	LCC01AC003/00 4/005	u	100.000,00	3,000	300.000,00
	Suministro, montaje y puesta en marcha de Intercambiadores de calor con gases de combustión para el precalentamiento de condensados, tipo aqatubular potencia térmica 1,5 MW cada uno, tubos y casing contruidos en AISI304				
	<b>TOTAL</b>				<b>401.700,00</b>

### 2.3. Circuito vapor calderín Recalentamiento de gases

			Precio	Medición	Importe	
1	EF11UA33	m	Tubo de acero aleado, ASTM 335 Gr.P11, de 2" sch 40 con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye pp de codos, té's, etc. tipo 3000 ANSI B16.11 ASTM A182 Gr F11. Clase B2E. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA. Instalado y probado.	59,97	19,500	1.169,42
2	EF11UA34	m	Tubo de acero al carbono sin soldadura, A106GrB, de 1 1/2" sch 40 con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye pp de codos, té's, etc. tipo butt weld ANSI B16.9 ASTM A234. Clase A2F cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA. Instalado y probado.	55,02	54,000	2.971,08
3	EF11UA35	m	Tubo de acero al carbono sin soldadura, A106GrB, de 1 1/4" sch 40 con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye pp de codos, té's, etc. tipo butt weld ANSI B16.9 ASTM A234. Clase A2F cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA. Instalado y probado.	50,01	12,000	600,12
4	EF11UA36	m	Tubo de acero al carbono sin soldadura, A106GrB, de 1" sch 40 con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye pp de codos, té's, etc. tipo butt weld ANSI B16.9 ASTM A234. Clase A2F cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA. Instalado y probado.	45,00	75,000	3.375,00
5	EF11UA24	m	Tubo de acero al carbono sin soldadura, A106GrB, de 4" sch 40 con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye pp de codos, té's, etc. tipo butt weld ANSI B16.9 ASTM A234. Clase A2B cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA. Instalado y probado.	88,76	13,000	1.153,88
6	EF11UA22	m	Tubo de acero al carbono sin soldadura, A106GrB, de 1 1/2" sch 40 con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente. Incluye pp de codos, té's, etc. tipo socket weld ANSI B16.11 ASTM A105. Clase A2B cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA. Instalado y probado.	27,99	4,000	111,96
7	EFQLAD82	m	Aislamiento de lana de roca de densidad 100 kg/m <sup>3</sup> , para tubo de 4" de diámetro, de 50 mm de grueso, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano. Incluye chapa protectora. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA	41,00	13,000	533,00
8	EFQLUA83	m	Aislamiento de lana de roca de densidad 100 kg/m <sup>3</sup> , para tubo de 1 1/2" de diámetro, de 50 mm de grueso, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano. Incluye chapa protectora. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA	27,46	4,000	109,84
9	EFQLUAA3	m	Aislamiento de lana de roca de densidad 100 kg/m <sup>3</sup> , para tubo de 2" de diámetro, de 100 mm de grueso, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano. Incluye chapa protectora. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA	43,15	19,500	841,43
10	EFQLUAA4	m	Aislamiento de lana de roca de densidad 100 kg/m <sup>3</sup> , para tubo de 1 1/2" de diámetro, de 100 mm de grueso, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano. Incluye chapa protectora. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA	37,19	54,000	2.008,26
11	EFQLUAA5	m	Aislamiento de lana de roca de densidad 100 kg/m <sup>3</sup> , para tubo de 1 1/4" de diámetro, de 100 mm de grueso, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano. Incluye chapa protectora. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA	35,37	12,000	424,44
12	EFQLUAA6	m	Aislamiento de lana de roca de densidad 100 kg/m <sup>3</sup> , para tubo de 1" de diámetro, de 100 mm de grueso, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano. Incluye chapa protectora. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA	34,00	75,000	2.550,00
13	MAC10BB001	u	Flash pipe de DN600 PN64, cuerpo en A06GrB, diseñada según ASME VIII DIV 1 2004 + ADD06, en cumplimiento de Normativa europea de equipamiento a presión 2014/68/EU	20.000,00	1,000	20.000,00





			Precio	Medición	Importe
16	EN82UAB7	u			
	<p>Válvula de retención de clapeta, con bridas, de 25 mm de diámetro nominal, de 64 bar de presión nominal, montada superficialmente. De las siguientes características:</p> <p>Construcción: pistón con muelle Dimensiones: rating 800 lbs socket weld Material: cuerpo ASTM A182 Gr.F11 trim ASTM A182 Gr. F6 stellitado</p> <p>Incluye bridas, juntas y bridas de las siguientes características:</p> <p>Bridas Tipo: WN Dimensiones: PN64 RFE Material: ASTM A182 Gr.F11 Juntas Tipo: espirometálicas con anillo de centrado exterior Dimensiones: PN64 Material: junta: inox316 relleno con grafito (sin amianto) Anillo de centrado exterior: acero al carbono Anillo de centrado interior: inox 316 Tornillería Tipo: espárragos roscados con dos tuercas Dimensiones: ISO 261 serie normal Material: A193 Gr.B7 / A194 Gr.2H</p> <p>Completamente instalada y probada. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA</p>		200,20	3,000	600,60
17	EN92UA28	u			
	<p>Válvula de seguridad de recorrido corto embrizada, de diámetro nominal 25 mm, de 64 bar de PN, montada superficialmente. De las siguientes características:</p> <p>Material: cuerpo ASTM A182 Gr.F11 trim ASTM A182 Gr. F6 stellitado</p> <p>Incluye bridas, juntas y bridas de las siguientes características:</p> <p>Bridas Tipo: WN Dimensiones: PN64 RFE Material: ASTM A182 Gr.F11 Juntas Tipo: espirometálicas con anillo de centrado exterior Dimensiones: PN64 Material: junta: inox316 relleno con grafito (sin amianto) Anillo de centrado exterior: acero al carbono Anillo de centrado interior: inox 316 Tornillería Tipo: espárragos roscados con dos tuercas Dimensiones: ISO 261 serie normal Material: A193 Gr.B7 / A194 Gr.2H</p> <p>Completamente instalada y probada. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA</p>		1.301,87	3,000	3.905,61



			Precio	Medición	Importe
20	EN92UA30	u	251,69	1,000	251,69
	<p>Válvula de seguridad de recorrido corto embridada, de diámetro nominal 25 mm, de 16 bar de PN, montada superficialmente. De las siguientes características:</p> <p>Material: cuerpo ASTM A216 Gr. WCB            Borde ASTM A182 Gr. F6 stellitado</p> <p>Incluye bridas, juntas y bridas de las siguientes características:</p> <p>Bridas            Tipo: WN            Dimensiones: PN16            Material: ASTM A105            Juntas            Tipo: junta plana fibra sintética (sin amianto)            Dimensiones: PN16            Material: ITC DIN3754, esp. 1.5 mm (Klingerit universal BXA o similar)            Tornillería            Tipo: espárragos roscados con dos tuercas            Dimensiones: ISO 261 serie normal            Material: A193 Gr.B7 / A194 Gr.2H</p> <p>Completamente instalada y probada. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA</p>				
21	EN72UA43	u	893,51	3,000	2.680,53
	<p>Válvula de regulación de asiento de 2 vías con bridas, de diámetro nominal 50 mm, de 64 bar de PN, actuador por aire comprimido acoplado a la válvula, instalada y conectada. De las siguientes características:</p> <p>Material: cuerpo ASTM A182 Gr.F11            borde ASTM A182 Gr. F6 stellitado</p> <p>Incluye bridas, juntas y bridas de las siguientes características:</p> <p>Bridas            Tipo: WN            Dimensiones: PN64 RFE            Material: ASTM A182 Gr.F11            Juntas            Tipo: espirometálicas con anillo de centrado exterior            Dimensiones: PN64            Material: junta: inox316 relleno con grafito (sin amianto)            Anillo de centrado exterior: acero al carbono            Anillo de centrado interior: inox 316            Tornillería            Tipo: espárragos roscados con dos tuercas            Dimensiones: ISO 261 serie normal            Material: A193 Gr.B7 / A194 Gr.2H</p> <p>Completamente instalada y probada. Cumpliendo todas las especificaciones marcadas por TERSA/RESA</p>				



			Precio	Medición	Importe
24	GJM4UA20	u	1.512,38	9,000	13.611,42
<p>Suministro e instalación de sistema de goteo de condensados incluyendo pozo de goteo, válvulas, purgador automático y tubería de 1". De las siguientes características:</p> <p>Pozo de goteo. 1u</p> <p>Tubo de acero aleado, ASTM 335 Gr.P11, de 1" sch 40 con grado de dificultad alto y colocado superficialmente. Incluye pp de codos, té's, etc. tipo 3000 ANSIB 16.11 ASTM A182 Gr F11. Clase B2E. Cumpliendo todas las especificaciones requeridas por Resa. Instalado y probado. 1u</p> <p>Aslamiento de lana de roca de densidad 100 kg/m3, para tubo de 1" de diámetro, de 100 mm de grueso, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano. Incluye chapa protectora. 1u</p> <p>Purgador automático de 25 mm de DN, embridado y colocado, incluidas juntas y accesorios de montaje, completamente instalado. 1u</p> <p>Válvula de asiento con bridas, de 25 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, montada superficialmente. 4 u</p> <p>De las siguientes características:</p> <p>Construcción: OS&amp;Y, BB, renewable plug</p> <p>Dimensiones: rating 800 lbs socket weld</p> <p>Material: cuerpo ASTM A 105</p> <p>trim ASTM A 182 Gr. F6 stellitado</p> <p>Incluye bridas, juntas y bridas de las siguientes características:</p> <p>Bridas</p> <p>Tipo: WN</p> <p>Dimensiones: PN64 RFE</p> <p>Material: ASTM A 182 Gr.F11</p> <p>Juntas</p> <p>Tipo: espirometálicas con anillo de centrado exterior</p> <p>Dimensiones: PN64</p> <p>Material: junta: inox316 relleno con grafito (sin amianto)</p> <p>anillo de centrado exterior: acero al carbono</p> <p>anillo de centrado interior: inox 316</p> <p>Tornillería</p> <p>Tipo: espárragos roscados con dos tuercas</p> <p>Dimensiones: ISO 261 serie normal</p> <p>Material: A 193 Gr.B7 / A194 Gr.2H</p> <p>Completamente instalada y probada. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA</p>					
25	GJM4UA10	u	180,95	1,000	180,95
<p>Purgador automático de 50 mm de DN, embridado y colocado, incluidas juntas y accesorios de montaje, completamente instalado.</p> <p>Incluye bridas, juntas y bridas de las siguientes características:</p> <p>Bridas</p> <p>Tipo: WN</p> <p>Dimensiones: PN16</p> <p>Material: ASTM A105</p> <p>Juntas</p> <p>Tipo: junta plana fibra sintética (sin amianto)</p> <p>Dimensiones: PN16</p> <p>Material: ITC DIN3754, esp. 1.5 mm (Klingerit universal BXA o similar)</p> <p>Tornillería</p> <p>Tipo: espárragos roscados con dos tuercas</p> <p>Dimensiones: ISO 261 serie normal</p> <p>Material: A193 Gr.B7 / A194 Gr.2H</p> <p>Completamente instalada y probada. Cumpliendo todas las especificaciones generales de TERSA/RESA</p>					
26	EEV2UA53	u	70,47	3,000	211,41
<p>Transmisor de temperatura 0-20 mA completamente instalado y probado</p>					
27	EEU6UA01	u	17,93	1,000	17,93
<p>Manómetro de glicerina para una presión de 0 a 10 bar, de esfera de 63 mm y rosca de 1/4" de D, colocado roscado</p>					
<b>TOTAL</b>					<b>65.200,00</b>

## 2.4. Sustitución y adaptación de los CCD y CCM existentes de depuración de gases

Item	Descripción	nº uds.	Precio unitario	Precio Total
1	<b>Desconexión cableado de CCD's y CCM's.</b> Desconexión del cableado de acometidas a los armarios y salidas de potencia y maniobra a los consumidores de los CCD's y CCM's de la instalación de depuración de gases existente	1	25.100	25.100
2	<b>Desmontaje y retirada de CCD's y CCM's a gestor.</b> Desmontaje de los CCD's y CCM's existentes de la instalación de depuración de gases existentes y CCM's de electrofiltros e instalación de urea	1	16.700	16.700
3	<b>Nuevos CCD</b> Suministro y montaje de nuevos cuadros de CCD-00 y CCD-RES de la instalación de depuración de gases, 1 embarrados= 4000A, Icc=100 kA con requerimientos de diseño iguales a los armarios existentes en planta, incluyendo entradas salidas remotas del sistema de control	1	218.440	218.440
4	<b>Nuevos CCM</b> Suministro y montaje de nuevos armarios CCM-10, CCM-20, CCM-30 y CCM-00 de depuración de gases en ejecución extraíble, grado de protección IP-54, Icc=100 kA, incluyendo cuadros de variadores en ejecución fija y cuadros de entradas salidas remotas del sistema de control	1	760.600	760.600
5	<b>Reconexión cableado de CCD's y CCM's.</b> Reconexión del cableado de acometidas y salidas de potencia y maniobra a consumidores de los CCD's y CCM de la instalación de depuración de gases existente	1	10.800	10.800
6	<b>Cableado de control.</b> Suministro y montaje de nuevo cableado de interconexión entre cuadros de entradas salidas remotas de los cuadros de CCM y de los cuadros de CCD y el armario de control	1	15.000	15.000
7	<b>Filtros armónicos.</b> Suministro y montaje de 2 filtros activos de armónicos de 400 A	1	92.000	92.000
8	<b>Variador de Frecuencia de reserva para los Ventiladores de Tiro</b> de 630 kW de diseño estandar (no del tipo de muy bajos armónicos)	1	31.500	31.500
9	<b>Sistema de análisis predictivo ventiladores de tiro.</b>	1	88.000	88.000
10	<b>Legalización</b>	1	10.000	10.000
11	<b>Puesta en marcha</b>	1	15.000	15.000
12	<b>Documentación</b>	1	15.000	15.000
			<b>TOTAL</b>	<b>1.298.140</b>

## 2.5. Obra Civil área recepción y almacenamiento de amoniaco

			Precio	Medición	Importe
Obra	01	Presupuesto24152			
Capítulo	00	CONSIDERACIONES PREVIAS			
1	K0000000	- La valoración de cada una de las partidas del presente documento deben incluir los medios auxiliares mano de obra, material y maquinaria necesarios para la correcta ejecución de la partida así como los elementos de seguridad y salud complementarios que la contrata estime oportunos además de las protecciones necesarias para el resto de elementos cercanos a los trabajos que no estén afectados por los mismos.	0,00	0,000	0,00
2	K0000020	- El Contratista es responsable de gestionar los restos de la obra de conformidad con las directrices del D. 89/2010, de 29 de junio, y del R.D. 105/2008, de 1 de febrero, regulador de los derribos y otros residuos de construcción.  Los residuos se entregarán a un gestor autorizado y serán a cargo del contratista los costes que ello conlleve.  Si en los trabajos considerados en la presente documentación se detectara la presencia de instalaciones que contengan o hayan podido contener productos tóxicos y contaminantes, se comunicará inmediatamente a la DF y Propiedad para evaluar la situación y gestionarla adecuadamente.	0,00	0,000	0,00
3	K0000030	- Una vez se dé por concluida la ejecución de una partida se realizará una inspección, por parte de la DF/DE. Si se observaran irregularidades atribuibles a la ejecución, la DF/DE indicará a la Contrata que se proceda a la corrección de las mismas y en ningún caso esto supondrá coste adicional que afecte a la Propiedad.	0,00	0,000	0,00
4	K0000040	- Todas las certificaciones deben realizarse a origen.  Las certificaciones presentadas mostrarán con detalle la certificación a origen, la certificación anterior y la certificación del mes de todas las partidas contempladas en contrato incluso aunque ésta haya sido nula o de escaso volumen. Además, la certificación se acompañará con planos o croquis de obra de las unidades de obra realmente ejecutadas donde se indique su localización y permitan tener trazabilidad de las unidades a certificar en el mes.	0,00	0,000	0,00
5	K0000050	- Antes del inicio de los trabajos y/o en la primera reunión de obra, la contrata presentará diagrama de planificación de los trabajos de obra.  Esta planificación deberá ser actualizada y comunicada adecuadamente a la DF y DO y presentada en reunión de obra según el desarrollo de los trabajos, imprevistos que pudieran surgir o por cualquier cambio que afecte a la planificación aprobada con anterioridad.	0,00	0,000	0,00
6	I12C0001	- Implantación de obra de la Contrata a aprobar por la Propiedad y Coordinador de seguridad y salud. Incluye (de forma no exhaustiva): * Presentación, para aprobación, de planos en planta de la ordenación general de la obra según las diversas fases previstas en función del plan de ejecución real. * Ubicación de instalaciones de implantación provisional para el personal de obra: - Baños: equipamiento (lavabos, retretes, duchas, calentador...) - Vestuarios del personal: equipamiento (taquillas, bancos corridos, estufas...) - Refectorio o comedor: equipamiento (tablas, asientos, calentaplatos, frigorífico...) - Botiquín: equipamiento - Otros * Lugares destinados a acopios * Ubicación de maquinaria fija y ámbito de influencia previsto * Circuitos de circulación interna del personal de obra y señalización de seguridad * Esquema de instalación eléctrica provisional * Esquema de instalación de iluminación provisional * Esquema de instalación de suministro de agua	0,00	0,000	0,00
<b>TOTAL</b>					<b>0,00</b>

<b>Obra</b>	<b>01</b>	<b>Presupuesto24152</b>				
<b>Capítulo</b>	<b>01</b>	<b>TRABAJOS PREVIOS Y EXCAVACION</b>				
1	E22113C2	m2	Limpieza y desbroce del terreno realizada con retroexcavadora y carga mecánica sobre camión	2,23	84,885	189,29
2	E2133343	m3	Derribo de cimentación en losas de hormigón armado, a mano y con compresor y carga manual y mecánica de escombros sobre camión	217,23	19,866	4.315,49
3	E2213422	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión. Medición sobre perfil teórico, sin considerar esponjamiento.	3,22	43,975	141,60
4	E222ZE01	m3	Excavación de zanja para encepado, posterior a la ejecución de la unidad de pilotes/micropilotes, hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con medios manuales y con las tierras dejadas al borde. Medición sobre perfil teórico, sin considerar esponjamiento.	78,16	4,821	376,81
5	E2R64267	m3	Carga con medios mecánicos y transporte de residuos inertes o no peligrosos (no especiales) a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión para transporte de 12 t, con un recorrido de más de 5 y hasta 10 km. Medición sobre perfil teórico, sin considerar esponjamiento.	5,65	20,000	113,00
6	E2R54267	m3	Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga a máquina, con un recorrido de más de 5 y hasta 10 km. Medición sobre perfil teórico, sin considerar esponjamiento.	5,03	20,000	100,60
7	E2RA71H0	m3	Deposición controlada en vertedero autorizado, con cánon sobre la deposición controlada de residuos de la construcción no incluido, de residuos de hormigón inertes con una densidad 1,45 t/m3, procedentes de construcción o demolición, con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	11,60	20,000	232,00
8	E2R45067	m3	Carga con medios mecánicos y transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t, con un recorrido de más de 5 y hasta 10 km. Medición sobre perfil teórico, sin considerar esponjamiento.	4,84	49,000	237,16
9	E2R4ZT02	m3	Carga con medios mecánicos y transporte de detritus procedentes de la perforación de los micropilotes a monodepósito o centro de reciclaje, con camión de 7t, con un recorrido de más de 5 y hasta 10 km. Medición del perfil teórico del terreno. Medición sobre perfil teórico, sin considerar esponjamiento.	41,51	4,860	201,74
10	E2R35067	m3	Transporte de tierras a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de más de 5 y hasta 10 km. Medición sobre perfil teórico, sin considerar esponjamiento.	4,22	54,000	227,88
11	E2RA7LP0	m3	Deposición controlada en vertedero autorizado de residuos de tierra inertes con una densidad 1,6 t/m3, procedentes de excavación, con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	3,15	54,000	170,10
			<b>TOTAL</b>			<b>6.305,67</b>
<b>Obra</b>	<b>01</b>	<b>Presupuesto24152</b>				
<b>Capítulo</b>	<b>02</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>				
1	E3DZ2000	u	Desplazamiento, montaje y desmontaje en la obra de equipo de ejecución de micropilotes	1.983,00	1,000	1.983,00
2	E3D1Z010	m	Ejecución de micropilotes TITAN 52/26 con broca de perforación de diámetro 130mm, y 150mm de diámetro exterior, inyección única (IGU) de lechada de cemento MR resistente a agua de mar, de fck mínimo 30 N/mm <sup>2</sup> según proyecto, con p.p. de perforación de cimentaciones existentes de hormigón armado y perforación en roca, de profundidad según plano incluyendo empotramiento. Incluso p.p. de elementos auxiliares como el sistema de fijación en encepado mediante placa de 250x250x40 mm y otras piezas especiales. Micropilote totalmente ejecutado.	109,87	324,000	35.597,88
3	E3Z112T1	m2	Capa de limpieza y nivelación de 10 cm de espesor de hormigón HL-150/B/20 de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión	10,84	28,885	313,11
4	E3FB3000	kg	Armadura para encepados AP500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm <sup>2</sup>	1,06	631,740	669,64
5	E3F5Z005	m3	Hormigón para encepados, HA-30/B/20/IIa+Qb, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, apto para ambiente Qb, vertido desde camión, bomba o con cubilote	110,35	3,042	335,68
6	E3CDD100	m2	Encofrado con tablero de madera para losas de cimientos	22,27	12,670	282,16
7	E4Z1ZC03	m2	Suministro y colocación de lámina de poliestireno expandido (porexpan) de 20mm de espesor con caras de superficie lisa y canto liso, colocadas no adheridas, colocadas entre losa de hormigón y estructura existente a conservar	2,90	9,630	27,93
8	E3CB3000	kg	Armadura para losas de cimientos AP500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm <sup>2</sup>	1,12	1.287,574	1.442,08
9	E3CSZ011	m3	Hormigón para losas de cimentación, HA-30/B/20/IIIa+Qb, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, apto para ambiente Qb, vertido con bomba	110,63	17,331	1.917,33
			<b>TOTAL</b>			<b>42.568,81</b>



Obra	01	Presupuesto24152				
Capítulo	03	ESTRUCTURA				
1	E3GZZ006	m	Mástico de neopreno para sellado de juntas de hormigonado y/o elementos en contacto permanente con agua, colocado en junta formada por encuentro entre paramentos verticales u horizontales.	7,54	19,620	147,93
2	E4B23000	kg	Armadura para muro AP500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	1,23	1.704,312	2.096,30
3	E4BP1116	u	Anclaje con acero en barras corrugadas de 16 mm de diametro, con perforación e inyectado continuo de adhesivo de aplicación unilateral de resinas epoxi sin disolventes, de dos componentes y baja viscosidad	12,75	56,000	714,00
4	E4D21A03	m2	Montaje y desmontaje de una cara de encofrado, con panel metálico de 50x250 cm, para muros de base rectilínea, encofrados a dos caras, de altura <= 3 m	14,89	59,680	888,64
5	E4D11103	m2	Montaje y desmontaje de encofrado con plafones metálicos para pilares de sección rectangular, para revestir, de altura hasta 3 m	15,55	22,400	348,32
6	E452Z006	m3	Hormigón para muro, HA-30/B/20/IIIa+Qb, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, colocado con cubilote, apto para una ambiente IIIa y Qb; incluyendo p.p. de remates de coronación y nivelación del acabado, con aristado y fratasado manual del hormigón fresco	120,65	14,854	1.792,14
7	E4425027	kg	Suministro y montaje de placa de anclaje y perno de anclaje para pilar metálico de las siguientes características según plano correspondiente: * Dimensiones de la placa: a verificar en plano de estructura * Material placa: acero S 275 JR * P.p. rigidizadores * P.p. pernos de fijación Se incluye replanteo y nivelación necesaria para su correcta colocación y relleno de apoyos estructurales con mortero sin retracción de cemento y arena, tuercas de fijación y protección antioxidante; incluso montaje y desmontaje de encofrado para formación de bases de nivelación y todos los elementos auxiliares necesarios para dejar la partida de obra terminada	3,16	36,173	114,31
8	E441Z200	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para pilares y vigas formados por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y/o tornillos. Incluso chorreado en el taller hasta el grado Sa. 2 ½ y protección inmediata y pintura de acabado aplicadas en taller según especificaciones descritas en partidas de pintura. Incluyendo p.p. de variaciones de peso referentes a las tolerancias dimensionales, perforaciones de fijación, elementos de apoyo, soldaduras, tornillos, rigidizadores, elementos de fijación, de unión, de montaje y de anclaje. Criterio de medición: Metro lineal de perfilera sobre plano. El peso por ml considerado en esta medición es el peso teórico de los perfiles basado en las tablas del Prontuario Ensidesa, en ningún caso se incluyen las desviaciones medias de dimensiones admitidas según las tolerancias recogidas por las normas	1,59	16.217,201	25.785,35
9	E894A009	m2	Pintado de elementos de un sólo perfil de acero con pintura sintética, con dos capas de pintura zinc y dos de acabado	21,78	462,746	10.078,61
10	14LMZ011	m2	Formación de forjado 12 cm de espesor total, con planchas colaborantes de acero galvanizado, de espesor 1 mm, de 200 a 210 mm de paso de malla, fijada a los perfiles mediante clavos disparados de diámetro 4.5 mm, tipo Hilti DX-750 o equivalente, colocados transversalmente en todos los apoyos uno por valle de la chapa y longitudinalmente según detalle en plano correspondiente. Armadura B500S de acero en barra corrugada D 10 mm, con una cuantía de 3.1 kg/m2. Armadura AP500 T en mallas electrosoldadas de 15x15 cm, 16 y 16 mm de D y una cuantía de 0,087 m3/m2 de hormigón HA-30/B/20/IIIa+Qb, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, colocado con bomba o cubilote, apto para una ambiente IIIa y Qb; incluyendo p.p. de remates de coronación y nivelación del acabado, con aristado y fratasado manual del hormigón fresco.	49,84	26,550	1.323,25
<b>TOTAL</b>						<b>43.288,85</b>

Obra	01	Presupuesto24152				
Capítulo	04	CERRAMIENTOS				
1	E443Z220	kg	Estructura auxiliar de soporte de cerramientos y cubierta, con acero S275J0H según UNE-EN 10210-1, en perfiles huecos laminados en caliente serie SHS, RHS o similar, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y/o tornillos. Incluso chorreado en el taller hasta el grado Sa. 2 ½ y protección inmediata y pintura de acabado aplicadas en taller según especificaciones descritas en partidas de pintura. Incluyendo p.p. de variaciones de peso referentes a las tolerancias dimensionales, perforaciones de fijación, elementos de apoyo, soldaduras, tornillos, rigidizadores, elementos de fijación, de unión, de montaje y de anclaje. Criterio de medición: Metro lineal de perfilera sobre plano. El peso por ml considerado en esta medición es el peso teórico de los perfiles basado en las tablas del Prontuario Ensidesa, en ningún caso se incluyen las desviaciones medias de dimensiones admitidas según las tolerancias recogidas por las normas	1,65	2.021,467	3.335,42
2	E6354F76	m2	Cerramiento vertical con perfil nervado de chapa de acero galvanizada y lacada, con 4 nervios separados entre 250 y 270 mm y una altura entre 40 y 50 mm, de 1 mm de espesor, con una inercia entre 21 y 34 cm4 y una masa superficial entre 9 y 10 kg/m2, acabado liso de color estándar, colocado con fijaciones mecánicas. Incluso p.p. de formación de huecos y remates perimetrales en encuentros con cubiertas, forjados, muros, pasos de puerta, ventanas o cualquier elemento que intercepte el plano de cerramiento, con chapa de acero plegado colocado con fijaciones mecánicas y juntas de estanqueidad en caso que sean necesarias.	19,91	164,556	3.276,31
3	1ABG7A62	u	Puerta de acero galvanizado en perfiles laminados de una hoja batiente, para un hueco de obra de 80x215 cm, con bastidor de tubo de 40x20x1,5 mm, chapas lisas de 1 mm de espesor y marco, cerradura de golpe y llave, con maneta de accionamiento en parte anterior y posterior, acabado esmaltado, colocada	224,43	2,000	448,86
4	E44BZ240	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío serie L, U, C, Z y omega, con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y/o tornillos. Incluso chorreado en el taller hasta el grado Sa. 2 ½ y protección inmediata con una mano de fosfato de zinc de 50 micras de espesor. Incluyendo p.p. de variaciones de peso referentes a las tolerancias dimensionales, perforaciones de fijación, elementos de apoyo, soldaduras, tornillos, rigidizadores, elementos de fijación, de unión, de montaje y de anclaje. Criterio de medición: Metro lineal de perfilera sobre plano. El peso por ml considerado en esta medición es el peso teórico de los perfiles basado en las tablas del Prontuario Ensidesa, en ningún caso se incluyen las desviaciones medias de dimensiones admitidas según las tolerancias recogidas por las normas	2,40	182,131	437,11
5	E5454F76	m2	Cubierta con perfil nervado de chapa de acero galvanizada y lacada, con 4 nervios separados entre 250 y 270 mm y una altura entre 40 y 50 mm, de 1 mm de espesor, con una inercia entre 21 y 34 cm4 y una masa superficial entre 9 y 10 kg/m2, acabado liso de color estándar, colocado con fijaciones mecánicas. Incluso p.p. de formación de huecos y remates perimetrales en extremos de vuelo, encuentros con paramentos, forjados, muros, pasos de puerta, ventanas o cualquier elemento que intercepte el plano de cerramiento, con chapa de acero plegado colocado con fijaciones mecánicas y juntas de estanqueidad en caso que sean necesarias.	19,91	26,550	528,61
6	E9S11420	m2	Entramado de acero galvanizado tipo TRAMEX de la casa RELESA o equivalente, de pletinas verticales con acabado dentado-ondulado antideslizamiento, 30x50 mm de paso de malla, con pletinas de 30x3 mm, en piezas de 1000x500 mm, colocado mediante fijaciones mecánicas. Incluso p.p. de perforaciones y recortes en pasos de instalaciones	82,70	57,180	4.728,79
7	EB122JAM	m	Barandilla de acero galvanizado, con pasamanos, zócalo de chapa de 15 cm de altura, travesaño inferior y superior, montantes cada 100 cm y barrotes cada 10 cm, de 110 cm de altura, fijada mecánicamente en la obra o con soldadura. Incluso formación de pendientes en escaleras. Medición lineal en planta.	192,75	41,320	7.964,43
8	E9V81420	u	Peldaño de acero galvanizado tipo TRAMEX de la casa RELESA o equivalente, de rejilla electrosoldada con frontal antideslizante en piezas de 1000x275 mm, colocado mediante fijaciones mecánicas a estructura de escalera.	37,05	18,000	666,90
			<b>TOTAL</b>			<b>21.386,43</b>

Obra	01	Presupuesto24152				
Capítulo	05	ACABADOS				
1	E5Z15A2B	m2	Formación de pendientes con hormigón de dosificación 150 kg/m3 de cemento pórtland con caliza CEMII/B-L 32,5 R, de 10 cm de espesor medio, con acabado fratasado	13,62	21,285	289,90
2	E81125A4	m2	Enfoscado a buena vista sobre paramento vertical exterior, a 3,00 m de altura, como máximo, con mortero de cemento 1:6, fratasado y enlucido con cemento pórtland con caliza 32,5 R	27,80	62,160	1.728,05
3	ED352986	u	Arqueta de registro y paso de instalaciones, abierta superiormente, de medidas aproximadas interiores 90x65x80 cm, con pared de 15 cm de espesor de ladrillo perforado de 290x140x100 mm, enfoscada y enlucida por dentro con mortero 1:8, sobre solera de hormigón en masa de 10 cm en formación de pendientes	214,67	2,000	429,34
4	F965BAED	m	Bordillo recto de hormigón con rayado superior, doble capa, con sección normalizada de calzada C9 de 13x25 cm según UNE 127340, de clase climática B, clase resistente a la abrasión H y clase resistente a flexión U (R-6 MPa) según UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructural de 15 N/mm2 de resistencia mínima a compresión y de 25 a 30 cm de altura, y rejuntado con mortero	35,58	32,000	1.138,56
5	FD5H845J	m	Canal de hormigón polímero tipo MONOBLOCK PD100V D400 de la casa ACO o equivalente, de ancho 150 mm, con una pendiente del 2 a 3 %, con perfil lateral, con rejilla extraíble de fundición nervada clase D400, según norma UNE-EN 1433, con sistema de fijación rápida sobre bastidor de fundición integrado en el cuerpo del canal, colocado sobre base de hormigón con solera de 150 mm de espesor y paredes de 150 mm de espesor. Incluso elementos especiales del sistema, conexión entre piezas y conexión a red de alcantarillado. Totalmente acabado y en funcionamiento.	137,49	10,000	1.374,90
6	FD7F4575	m	Tubo de PVC de 200 mm de diámetro nominal de formación helicoidal con perfil rígido nervado exteriormente, para ir hormigonado, unión elástica con masilla adhesiva de poliuretano y colocado en el fondo de la zanja	10,45	16,000	167,20
7	F7B451E0	m2	Geotextil formado por fileto de poliéster no tejido ligado mecánicamente de 190 a 200 g/m2, colocado sin adherir	2,11	56,000	118,16
8	F923RJ10	m3	Subbase de grava de árido reciclado hormigón, tamaño máximo de 40 a 70 mm, con extendido y compactado del material	19,42	11,200	217,50
9	E7B21E0L	m2	Lámina separadora de polietileno de 100 µm y 96 g/m2, colocada no adherida	1,07	56,000	59,92
10	F9Z4M618	m2	Armadura para losas de hormigón AP500 SD con malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 20x20 cm D:8-8 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080	5,23	56,000	292,88
11	F9G28738	m3	Pavimento de hormigón HA-30/P/20/IIb+E de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, esparcido desde camión, tendido y vibrado manual, fratasado mecánico añadiendo 4 kg/m2 de polvo de cuarzo gris	128,75	11,200	1.442,00
12	K45RA002	m2	Reparación superficial deteriorada de pilar de hormigón armado. Se incluye: * Preparación del soporte mediante eliminación de las partes degradadas dejando una rugosidad mínima en el hormigón de 5 mm * Saneado de armaduras mediante raspado y chorreado de arena, eliminando totalmente el óxido existente, grasas y sustancias incoherentes. * Pasivo de las armaduras para protección de las mismas, mediante la aplicación a brocha, sobre las armaduras limpias, de mortero cementoso anticorrosivo monocomponente, tipo MAPEFER 1K (453-5-2009) de MAPEI o equivalente aprobado. * Doblado y cortado de las armaduras salientes en cabeza de pilar * Restitución de la geometría original del pilar mediante producto de reparación tipo Betec 340-LA o equivalente, previa aplicación de producto puente de unión tipo Betopox 93 o equivalente. Se aplicarán tantas capas como sea necesario, para recuperar la planeidad de la superficie del elemento de hormigón, del espesor máximo que indique la ficha del producto. * Aplicación de mortero cementoso bicomponente para el enlucido del hormigón, impermeable al agua, resistente a la abrasión, a los gases agresivos de la atmósfera (CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , óxidos de nitrógeno) y a los ciclos hielo-deshielo. Tipo MAPEFINISH (301/10.99) de MAPEI o equivalente aprobado. Incluso recogida de escombros, carga sobre contenedor, transporte a vertedero y canon de vertido. La ejecución de la unidad de obra incluye el suministro de los equipos, materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para la completa ejecución de la partida además de las operaciones de limpieza y preparación de la superficie de soporte, la aplicación del producto, curado, repasos y limpieza final.	81,88	20,000	1.637,60
<b>TOTAL</b>						<b>8.896,01</b>

Obra	01	Presupuesto24152				
Capítulo	06	OTROS				
Capítulo (1)	QQ	CONTROL DE CALIDAD				
1	PACQ0501	pa	Pruebas y controles mínimos que se deberán realizar para cumplir con lo que establece el CTE en relación al Control de Materiales y Ejecución, así como con el Decret 375/88 de la Generalitat de Catalunya. Los detalles de los controles a realizar se recogen en el Pliego de Condiciones Técnicas de cada partida o bien serán indicados por la DF, DO	2.000,00	1,000	2.000,00
2	J0CC0502	-	SIN COSTE Control de calidad de los materiales utilizados en la ejecución de obra consistente en la elaboración del listado de todos los productos, equipos auxiliares y sistemas empleados en la ejecución de las obras comprendiendo como mínimo los siguientes documentos: * Hoja de suministro * Hoja de etiquetado * Certificado de garantía del fabricante firmado por persona física * Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas, exigidas reglamentariamente * Documentación correspondiente al mercado CE, de acuerdo con el sistema de evaluación que corresponda	0,00	1,000	0,00
3	J0CC0503	-	SIN COSTE Control de calidad del hormigón estructural utilizado en la ejecución de obra comprendiendo como mínimo los siguientes documentos: * Hoja de suministro * Hoja de etiquetado * Certificado de garantía del fabricante firmado por persona física * Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas, exigidas reglamentariamente * Documentación correspondiente al mercado CE, de acuerdo con el sistema de evaluación que corresponda	0,00	1,000	0,00
4	J0CC0504	-	* Las probetas y ensayos de probetas se detallarán y valorarán a parte SIN COSTE Control de calidad del acero estructural utilizado en la ejecución de obra comprendiendo como mínimo los siguientes documentos: * Hoja de suministro * Hoja de etiquetado * Certificado de garantía del fabricante firmado por persona física * Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas, exigidas reglamentariamente * Documentación correspondiente al mercado CE, de acuerdo con el sistema de evaluación que corresponda * Planos de taller  * Los ensayos de soldadura se detallarán y valorarán a parte	0,00	1,000	0,00
			<b>TOTAL</b>			<b>2.000,00</b>

<b>Obra</b>	<b>01</b>	<b>Presupuesto24152</b>			
<b>Capítulo</b>	<b>06</b>	<b>OTROS</b>			
<b>Capítulo (1)</b>	<b>SS</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
1 PASS1000	pa	Redacción, por parte de la Contrata, del Plan de Seguridad y Salud para ser presentado y aprobado por la DF/DE y el Coordinador de Seguridad y Salud antes del inicio de las obras. Incluye a) Redacción del Plan de Seguridad de la obra que nos ocupa y con inclusión de todos los trabajos de todos los industriales participantes en la obra incluyendo subcontratistas, convenientemente certificado por la entidad correspondiente. b) Seguimiento y vigilancia diaria del Plan de Seguridad, hasta la finalización de los trabajos de todos los industriales. c) Implantación de protecciones individuales para todo el personal del contratista (cascos, cinturones de seguridad, guantes, botas, gafas, etc.). d) Implantación de protecciones colectivas para todo el personal de la obra (contratista + restantes industriales), entre otros: señales normalizadas, redes vallas provisionales, botiquín de primeros auxilios, caseta para: vestuarios, comedor, almacén. e) Todo ello siguiendo normativa vigente.	2.000,00	1,000	2.000,00
		<b>TOTAL</b>			<b>2.000,00</b>
<b>Obra</b>	<b>01</b>	<b>Presupuesto24152</b>			
<b>Capítulo</b>	<b>06</b>	<b>OTROS</b>			
<b>Capítulo (1)</b>	<b>YY</b>	<b>PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
1 PAGR1000	pa	Redacción, por parte de la Contrata, del Plan de Gestión de Residuos para ser presentado y aprobado por la DF/DE antes del inicio de las obras.  El Plan se redactará en base al Estudio de Gestión de Residuos anexo al proyecto de solicitud de licencia y en cumplimiento del decreto 89/2010 y RD 105/2008 que regula los materiales procedentes de derribos y los residuos originados durante el proceso de construcción.  El contratista estará obligado a las operaciones de carga y descarga de los residuos según las prescripciones legales así como a llevarlos a un vertedero autorizado del que aportará certificados, emitidos por el vertedor, de los vertidos realizados para adjuntar a la documentación 'AS BUILT' al finalizar las obras.	500,00	1,000	500,00
		<b>TOTAL</b>			<b>500,00</b>
<b>IMPORTE TOTAL DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL :</b>					<b>127.445,77</b>