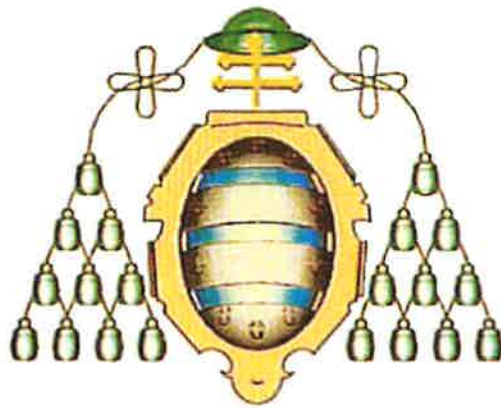


**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**



Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

*Trabajo Fin de Máster*

**DOCUMENTO DE PROTECCIÓN  
CONTRA EXPLORACIONES EN PLANTA DE  
RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y  
EXPEDICIÓN DE HIDROCARBUROS**

**Joaquín Miranda Fernández**

**Director: D. Pedro Riesgo Fernández**

Una firma manuscrita en tinta azul, que parece ser la del autor, Joaquín Miranda Fernández.

Una firma manuscrita en tinta azul, que parece ser la del director, Pedro Riesgo Fernández, con las iniciales 'VR' escritas encima.

**Julio, 2014**

## ÍNDICE

1.	PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO.....	5
1.1.	INTRODUCCIÓN.....	5
1.2.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	6
1.3.	CAMPO DE APLICACIÓN .....	7
1.4.	ACTUALIZACIONES DEL DOCUMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES.....	7
2.	PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS .....	8
2.1.	DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA.....	8
2.2.	OBJETO Y METODOLOGÍA DEL DPCE.....	13
2.3.	PROCEDIMEINTO DE CLASIFICACIÓN DE ZONAS.....	15
2.3.1.	INTRODUCCIÓN .....	15
2.3.2.	FUENTES DE ESCAPE .....	16
2.3.3.	TIPOS DE ZONAS .....	17
3.	DESARROLLO, RESULTADOS Y DISCUSIÓN GENERAL ....	24
3.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL .....	24
3.2.	SITUACIÓN Y ACCESOS.....	28
3.3.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS .....	31
3.4.	INSTALACIONES Y EQUIPOS (ZONIFICACIÓN).....	31
3.5.	DESCRIPCIÓN DE LAS SUSTANCIAS UTILIZADAS.....	39
3.5.1.	FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD.....	39
3.5.2.	PARÁMETROS DE SEGURIDAD.....	39
3.6.	CLASIFICACIÓN DE ZONA .....	43
3.6.1.	CARGADERO MARÍTIMO .....	43
3.6.2.	ZONA DE ALMACENAMIENTO .....	46
3.6.3.	ESTACIÓN DE BOMBEO.....	50

3.6.4. CARGADERO TERRESTRE PARA CISTERNAS .....	52
3.6.5. PLANTA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES DE HIDROCARBUROS .....	53
3.6.6. SEPARADOR DE AGUAS HIDROCARBURADAS .....	55
3.7. EVALUACIÓN DE RIESGOS DE EXPLOSIÓN .....	58
3.7.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS .....	58
3.7.2. ALCANCE DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS .....	59
3.8. TABLA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	62
3.8.1. CARGADERO MARÍTIMO .....	62
3.8.2. ZONA DE ALMACENAMIENTO .....	65
3.8.3. ESTACIÓN DE BOMBEO.....	71
3.8.4. CARGADERO TERRESTRE PARA CISTERNAS .....	74
3.8.5. PLANTA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES DE HIDROCARBUROS .....	76
3.8.6. SEPARADOR DE AGUAS HIDROCARBURADAS .....	80
3.9. MEDIDAS ESPECÍFICAS DERIVADAS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	84
3.9.1. CARGADERO MARÍTIMO .....	84
3.9.2. ZONA DE ALMACENAMIENTO .....	87
3.9.3. ESTACIÓN DE BOMBEO.....	96
3.9.4. CARGADERO TERRESTRE PARA CISTERNAS .....	99
3.9.5. PLANTA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES DE HIDROCARBUROS .....	103
3.9.6. SEPARADOR DE AGUAS HIDROCARBURADAS .....	110
3.10. MEDIDAS ORGANIZATIVAS PARA LA PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES.....	117

3.10.1. SELECCIÓN Y ADQUISICIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO (EXCLUIDOS CABLES Y CONDUCTOS) .....	117
3.10.2. FORMACIÓN /INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES .....	124
3.10.3. INSTRUCCIONES POR ESCRITO Y PERMISOS DE TRABAJO	125
3.10.4. SEÑALIZACIÓN DE LAS ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS.....	126
3.10.5. EPIS Y HERRAMIENTAS ANTIDEFLAGRANTES.....	127
3.10.6. USO DE EQUIPOS PORTÁTILES EN PLANTA.....	127
3.10.7. REGISTRO DE ACCIDENTES .....	128
3.10.8. FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD.....	128
4. CONCLUSIONES. ....	129
5. BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA APLICABLE. ....	133
5.1. REGLAMENTACIÓN.....	133
5.2. NORMAS TÉCNICAS .....	133
5.3. BIBLIOGRAFÍA.....	134
ANEXOS.....	135

# 1. PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO.

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades para una adecuada protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo. Según su artículo 6, serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Así, son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Concretamente, la Directiva 1999/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de Diciembre de 1999, relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas (ATEX), establece las disposiciones específicas mínimas en este ámbito. Mediante el Real Decreto 681/2003 se procede a la transposición al Derecho español del contenido de esta Directiva.

Como se especifica en la NTP 826 del INSHT:

*“El Real Decreto define “Atmosfera explosiva” como la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.*

*En materia de prevención de riesgos laborales, es obligación del empresario impedir la formación de ATEX, evitar su ignición y atenuar los daños y efectos perjudiciales de una posible explosión. En este aspecto, el R.D. contempla una serie de obligaciones del empresario con objeto de prevenir las explosiones y de proteger a los trabajadores contra estas.”*

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Nombre	DEPÓSITO DE GIJÓN	
Dirección completa	Muelle de la Osa s/n, El Musel – 33290 GIJÓN	
Nº Registro Industrial	33/xxxxxx	
CNAE:	4671	
Actividad:	Comercio al por mayor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y productos similares	
Coordenadas GPS	Geográficas:	UTM:
	Lat: 43° 32' 03 "(N) Long: 05° 41' 30"(O)	X= 282655 Y= 4825630

*Tabla 01. Descripción y localización de la empresa*

El depósito está dedicado únicamente a la recepción, almacenamiento y expedición de gasolinas y gasóleos y biocarburantes. La única operación de transformación que se realiza es la adición de colorantes y aditivos para la mejora de la calidad de los productos petrolíferos.

Los productos son bombeados desde los buques tanque (Área de atraque de barcos) a los tanques de almacenamiento (Área de almacenamiento) y estos a su vez son bombeados hasta las instalaciones de carga de camiones cisterna (Áreas de camiones cisterna) a presiones comprendidas entre 8 y 12 bar y temperatura ambiente, se dirigen a través de los brazos de carga, a las cisternas.

Por tanto en la instalación existen sustancias inflamables que pueden mezclarse con el aire, existiendo un riesgo de explosión que debe ser evaluado y controlado.

### **1.3. CAMPO DE APLICACIÓN**

El R.D. 681/2003, del cual se deriva la obligación de desarrollar el presente documento, es de aplicación a los lugares y equipos de trabajo destinados a ser utilizados en lugares en los que puedan formarse atmósferas explosivas.

Las consideraciones del documento de protección contra explosiones se realizan desde la perspectiva de la protección frente a los riesgos derivados de atmósferas explosivas. Sin embargo, lo anterior no va en detrimento de disposiciones más rigurosas o específica que pudiesen ser de aplicación a los equipos objeto de estudio.

### **1.4. ACTUALIZACIONES DEL DOCUMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES**

Se entiende por actualización, la puesta al día y mejora del Documento de Protección Contra Explosiones.

Puesto que las circunstancias son variables con el tiempo, el presente documento se revisará periódicamente para asegurar su vigencia, así como la aplicación práctica de las medidas aquí descritas. Dicha periodicidad estará establecida dentro del Sistema de Gestión de Seguridad.

Independientemente de lo anterior, el documento se revisará cada vez que se produzcan modificaciones, ampliaciones o transformaciones importantes en el lugar de trabajo, proceso u organización del trabajo en las instalaciones afectadas.

## 2. PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA

- **Aparatos:** Máquinas, materiales, dispositivos fijos o móviles, órganos de control e instrumentación, sistemas de detección y prevención que, solos o combinados, se destinan a la producción, transporte, almacenamiento, medición, regulación, conversión de energía y transformación de materiales y que, por las fuentes potenciales de ignición que los caracterizan, pueden desencadenar una explosión.
- **Área de descarga de la explosión:** Área geométrica de descarga de un dispositivo de descarga de la presión de explosión.
- **Área de riesgo:** Aquella en la que pueden formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores afectados.
- **Áreas que no presentan riesgo:** aquellas en las que no cabe esperar la formación de atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones especiales.
- **Atmósferas de gas explosivas:** es una mezcla de una sustancia inflamable en estado de gas o vapor con el aire, en condiciones atmosféricas, en la que, en caso de ignición, la combustión se propaga a toda la mezcla no quemada.
- **Atmósfera de polvo explosivo:** Mezcla de aire, en condiciones atmosféricas, con sustancias inflamables bajo la forma de polvo o de fibras en las que, en caso de ignición, la combustión se propaga al resto de la mezcla no quemada.
- **Autoignición de polvos a granel:** Ignición de polvos debida al hecho de que la velocidad de generación del calor producido por la oxidación



y/o reacciones de descomposición del polvo es superior a la velocidad del calor hacia el exterior.

- **Cantidades peligrosas:** Atmósferas explosivas en cantidades tales que suponen un peligro para la salud y la seguridad de los trabajadores.
- **Categoría de aparatos:** Los aparatos y sistemas de seguridad pueden estar diseñados para una atmósfera explosiva determinada. En tal caso, debe marcarse la categoría de aparatos a que corresponden.
- **Clase de temperatura:** Los medios de trabajo se clasifican en clases de temperatura según su temperatura máxima de superficie. De manera análoga, se efectúa una clasificación de los gases según su temperatura de ignición.
- **Concentración límite de oxígeno:** Concentración máxima de oxígeno en una mezcla de una sustancia inflamable con aire en la que no se produce una explosión, en condiciones de ensayo determinadas.
- **Condiciones normales de explotación:** Utilización de las instalaciones de acuerdo con sus especificaciones técnicas de funcionamiento.
- **Descarga de la explosión:** Medida de protección que limita la presión de explosión mediante evacuación de las mezclas no quemadas y de los productos de combustión abriendo aberturas predeterminadas, para que un recipiente, lugar de trabajo o edificio no quede sometido a una sollicitación superior a su resistencia prevista a las explosiones.
- **Gas o vapor inflamable:** Es un gas o un vapor que, mezclado con el aire en ciertas proporciones, formará una atmósfera de gas explosiva.
- **Grado de escape:** Las fuentes de escape pueden dar lugar a un grado de escape o a la combinación de varios grados de escape. Se definen los grados de escape en función de la duración y frecuencia del escape.

- **Grado de escape continuo:** Escape que se produce de forma continua o presumiblemente durante largos o durante cortos períodos pero muy frecuentes.
- **Grado de escape primario:** Escape que se produce presumiblemente de forma periódica u ocasionalmente durante el funcionamiento normal.
- **Grado de escape secundario:** Escape que no se prevé en funcionamiento normal y si se produce es probable que ocurra infrecuentemente y en periodos de corta duración.
- **Grado de protección de las envolventes, IP:** clasificación numérica precedida por el símbolo IP aplicada a las envolventes de los aparatos eléctricos y no eléctricos para mejorar la protección contra contactos con partes móviles, entrada de cuerpos extraños y entrada perniciososa de agua o líquidos.
- **Límite inferior de explosividad (LIE):** Límite inferior del rango de concentración de una sustancia inflamable en aire en el que puede producirse una explosión.
- **Límite superior de explosividad (LSE):** Límite superior del rango de concentración de una sustancia inflamable en aire en el que puede producirse una explosión.
- **Líquido inflamable:** Es un líquido capaz de producir un vapor inflamable en todas las condiciones de operación previsible.
- **Mezclas híbridas:** Mezclas de polvo / aire combinados en cantidades importantes con vapores y gases inflamables. Si la concentración de vapores o de gases no supera el 20% del límite inferior de explosividad del vapor o gas correspondiente, el sistema puede considerarse en la mayoría de los casos, como una mezcla pura de polvo / aire inflamable. Por encima de este nivel, puede requerirse un examen específico.

- **Modos de protección:** serie de reglas constructivas de los materiales y equipos eléctricos o no eléctricos de forma tal que puedan ser aptos para su empleo, con seguridad en una atmósfera explosiva.
- **Niebla inflamable:** Son gotas pequeñas de líquido inflamable dispersas en el aire de forma que originen una atmósfera explosiva.
- **Polvo:** Pequeñas partículas sólidas presentes en la atmósfera que se depositan por su propio peso, pero que pueden permanecer en suspensión en el aire un cierto tiempo.
- **Polvo combustible:** Polvo que se puede quemar o poner en incandescencia y que podría formar mezclas explosivas con el aire, a temperaturas normales y presión atmosférica.
- **Polvo conductor:** polvo cuya resistividad eléctrica es igual o menor de  $10^3 \Omega$ .
- **Presión Máxima de Explosión (PME):** Máxima presión obtenida en un recipiente cerrado durante la explosión de una atmósfera explosiva, en condiciones de ensayo determinadas.
- **Sistemas de protección:** Dispositivos, distintos de los componentes de los aparatos definidos anteriormente, cuya función es la de detener inmediatamente las explosiones incipientes y/o limitar la zona afectada por una explosión, y que se ponen en el mercado por separado como sistemas con funciones autónomas.
- **Sustancias inflamables o combustibles:** Aquellas capaces de formar atmósferas explosivas, a no ser que el análisis de sus propiedades demuestre que, mezcladas con el aire, no sean capaces por sí solas de propagar una explosión.
- **Temperatura Superficial Máxima, TSM:** es la temperatura máxima alcanzada en servicio, bajo las condiciones más adversas de operación, por cualquier parte de la superficie del equipo, sistemas de protección o componentes, que pueden producir la ignición de la atmósfera

explosiva circundante, o donde pueda formarse una capa de polvo, teniendo en cuenta su tamaño y posibilidad de convertirse en fuente de ignición.

- **Temperatura Mínima de Ignición en Capa,  $TMI_c$ :** es la menor temperatura a la que se inicia el proceso de ignición de una muestra de polvo depositada sobre una superficie caliente. Se determina en un ensayo de laboratorio normalizado en el que se comprueba si una fuente de calor presente es capaz o no de iniciar el proceso.
- **Temperatura mínima de inflamación en nube,  $TMI_n$ :** temperatura mínima a la que se produce la inflamación de una nube de polvo dispersada bajo condiciones de ensayo.
- **Zona 0:** Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla está presente de modo permanente, o por un periodo de tiempo prolongado, o con frecuencia.
- **Zona 1:** Área de trabajo en la que es probable, en condiciones normales de explotación, la formación ocasional de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.
- **Zona 2:** Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva solo permanezca durante breves períodos de tiempo.
- **Zona 20:** Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire está presente de forma permanente, o por un período de tiempo prolongado, o con frecuencia.

- **Zona 21:** Área de trabajo en la que es probable la formación ocasional, en condiciones normales de explotación, de una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire.
- **Zona 22:** Área de trabajo en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo permanece durante un breve período de tiempo.

### 2.2. OBJETO Y METODOLOGÍA DEL DPCE

De acuerdo con el Artículo 8 del anteriormente mencionado R.D. 681/2003, será obligación del empresario que se realice y mantenga actualizado un "Documento de protección contra explosiones".

En cumplimiento de lo anterior se desarrolla el presente texto, en el cual:

1. Se describe el lugar de trabajo y los sectores de actividad.
2. Se describen los procesos y las sustancias utilizadas.
3. Se determinan y evalúan los riesgos de explosión, teniendo en cuenta para ello:
  - La probabilidad de formación y la duración de atmósferas explosivas.
  - La probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición.
  - Las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones.
  - Las proporciones de los efectos previsibles.
4. Se determinan las medidas adoptadas para garantizar el cumplimiento de los objetivos del R.D. 681/2003.

5. Se clasifican las áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas en zonas, de conformidad con el Anexo I del R.D. 681/2003.
6. Se definen las áreas en las que será de aplicación los requisitos mínimos establecidos en el Anexo II del R.D. 681/2003.

Con el desarrollo y aplicación de los puntos anteriores y de las medidas que de los mismos se derivan, el empresario da cumplimiento a las obligaciones que le son propias y que se establecen en los artículos 3 al 5 del capítulo II del R.D. 681/2003.

Cuando en un mismo lugar de trabajo se encuentren trabajadores de varias empresas, cada empresario deberá adoptar las medidas que sean necesarias para la protección de la salud y la seguridad de sus trabajadores, incluidas las medidas de cooperación y coordinación a que hace referencia el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Sin perjuicio de ello y en el marco de lo dispuesto en el citado artículo, el empresario titular del centro de trabajo coordinará la aplicación de todas las medidas relativas a la seguridad y la salud de los trabajadores y precisará, el objeto, las medidas y las modalidades de aplicación de dicha coordinación.

Para que exista un riesgo de explosión es necesario que se den simultáneamente las siguientes condiciones:

- Presencia de sustancias inflamables con un elevado grado de dispersión.
- Concentración en oxígeno (u otro comburente) de las sustancias inflamables dentro de sus límites de explosividad.
- Presencia de una cantidad peligrosa de atmósfera explosiva.
- Presencia de una fuente de ignición efectiva.

Este documento presenta las medidas de protección adoptadas para prevenir, mitigar y proteger contra las explosiones, incidiendo sobre los anteriores factores para minimizar su posible coexistencia.

Las medidas adoptadas siempre darán prioridad a evitar la formación de atmósferas explosivas. Si ello no fuera posible, se adoptarán medidas adicionales encaminadas a:

- Evitar la ignición de las atmósferas explosivas.
- Atenuar los efectos de una eventual explosión.
- Aplicar sistemas de control de procesos.
- Implantar sistemas organizativos para la protección contra explosiones.

### **2.3. PROCEDIMIENTO DE CLASIFICACIÓN DE ZONAS**

#### **2.3.1. INTRODUCCIÓN**

Se consideran áreas de riesgo aquellas en las que pueden formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones para proteger la seguridad de los trabajadores afectados. Todas las sustancias inflamables o combustibles se consideran capaces de formar atmósferas explosivas a no ser que el análisis de sus propiedades demuestre lo contrario.

Para realizar la clasificación de zonas de una planta es necesario realizar un estudio detallado que implica el análisis de la posibilidad de aparición de atmósfera de gas explosiva de acuerdo con las definiciones de zona 0, zona 1 y zona 2, o de atmósfera explosiva de polvo, según las definiciones de zona 20, zona 21 y zona 22. Este planteamiento requiere por tanto, el examen detallado de cada equipo de proceso que contenga sustancias inflamables y que represente una fuente potencial de escape.

El primer paso al afrontar la clasificación zonal es conocer y analizar las características del material (para gases: densidad, punto de destello, límites de explosividad; para polvos: tamaño de partícula, humedad del polvo, temperatura mínima de ignición en nube y capa y su resistividad). La clasificación de zonas se basa en determinar la presencia de fuentes de escape (y de acumulaciones de

polvo en su caso) y en la probabilidad de que se puedan formar mezclas explosivas gas/aire o polvo/aire.

Sólo cuando se evalúe la probable frecuencia y duración del escape (grado de escape), la tasa de escape, la concentración, la ventilación y otros factores que detallaremos posteriormente que afectan al tipo y extensión de zona, se tiene una base apropiada para determinar la posible presencia de una atmósfera de gas o de polvo explosiva en las zonas circundantes.

El criterio fundamental si no se conoce un dato o valor específico, debe ser el de adoptar condiciones más cautelares con el fin de obtener una mayor seguridad.

### **2.3.2. FUENTES DE ESCAPE**

En el interior de una planta, cualquier equipo que contenga una sustancia inflamable deberá considerarse como una fuente potencial de escape.

Si está constatado que el equipo puede liberar sustancia inflamable a la atmósfera, es necesario en primer lugar determinar el grado de escape, de acuerdo con las definiciones dadas, estableciendo la probabilidad de frecuencia y duración del escape. Con este procedimiento cada escape será clasificado como "continuo", "primario" o "secundario".

Si un equipo no contiene sustancias inflamables no origina alrededor zona alguna. Lo mismo se aplica si en un recipiente la sustancia inflamable no se puede fugar a la atmósfera (ej. la pared de un depósito no se considera fuente de escape); es decir, la clasificación de zonas no se realiza considerando situaciones "catastróficas" como pueden ser la rotura de una tubería soldada o de un recipiente.



### 2.3.3. TIPOS DE ZONAS

La clasificación de zonas se basa en la probabilidad de presencia de atmósfera explosiva como consecuencia de un escape.

En la tabla siguiente se esquematiza el concepto de probabilidad de formación y presencia de atmósfera explosiva asociado a las definiciones del presente documento.

El elemento básico para establecer los tipos de zonas peligrosas es la identificación de las fuentes de escape y la determinación de su grado. Después de esto se debe determinar la cuantía del mismo y otros factores importantes, como la ventilación / extracción, que pueden influir en el tipo y extensión de la zona.

Frecuencia y Duración de la ATEX	ZONA	
	GAS	POLVO
Permanente o presente frecuentemente	0	20
Probable o de forma ocasional	1	21
Improbable y por poco tiempo	2	22
No cabe esperar su formación	Zona sin riesgo	Zona sin riesgo

*Tabla 02.01. Designación de zonas según la probabilidad de formación y duración*

Además de las zonas sin clasificar, que han de entenderse como áreas donde en condiciones de funcionamiento normal no cabe esperar la presencia de atmósferas explosivas, se definen los tres tipos de zonas relacionándolos directamente con el tipo de fuente de escape. En general, un escape de grado continuo origina una zona 0 o 20, uno de grado primario origina una zona 1 o 21 y uno de grado secundario una zona 2 o 22. No obstante, dependiendo del grado de ventilación se puede rebajar o aumentar el tipo de zona.

Cuando en un mismo emplazamiento se presenta una fuente de escape de grado primario y una fuente de escape secundario, se entiende que existe una fuente de escape múltiple y se ha de proceder a la clasificación del entorno como zona 1 o 21 y como zona 2 y 22, cada una de ellas con una extensión diferente por ponerse en juego en cada caso cantidades de escape diferentes.

La norma general de referencia para la clasificación de zonas para gases es la UNE EN 60079-10. El procedimiento general consta de los siguientes pasos:

### Caracterización del escape:

- Identificación de los emplazamientos
- Identificación de las sustancias inflamables
- Identificación de las fuentes de escape
- Grado de escape
- Análisis de las influencias de todos los escapes
- Cálculo de la tasa de escape

### Ventilación:

- Definición del grado y de la disponibilidad de la ventilación
- Determinación del tipo de zona peligrosa

### Extensión de la zona:

- Cálculo de la extensión de la zona
- Clasificación del lugar peligroso

Las sustancias inflamables pueden escapar de los sistemas de contención de modo diverso en relación con el estado y la velocidad de emisión.

Después de evaluar el grado de escape, se debe determinar la cuantía del mismo, para evaluar la extensión de la zona afectada; por tanto, en cada caso se debe evaluar la tasa de escape.

Este escape se podrá presentar en distinta modalidades:

Flujo emitido	Modalidad de escape	
	Velocidad de emisión y cantidad de movimiento	Modalidad de dispersión
Gas o vapor	Alta	Chorro que se mezcla con el aire
	Baja	Neblina de gas o vapor
Líquido que no se evapora de la emisión	Alta	Chorro de líquido que es lanzado lejos y al caer forma un charco distante del punto de emisión, desde donde se produce una lenta evaporación
	Baja	Hilillo o gotas que caen al suelo y forman un charco, desde el que se produce la evaporación
Líquido que se evapora de la emisión	Alta	Chorro de vapor y niebla que se evapora durante la caída al suelo
	Baja	Rastro de líquido en evaporación durante la caída y que forma un charco, desde el que se produce una rápida evaporación

*Tabla 02.02. Modalidades de escape*

Para el cálculo de la tasa de escape se utilizará una extensa bibliografía, proporcionando modelos de emisiones de probada eficacia. ("Methods for the Calculation of Physical Effects", Part1 & Part2. CPR 14E. Committee for the Prevention of Disasters.)

Algunos factores que se deben considerar en el uso de dichos modelos son:

- Geometría de la fuente de escape y área del orificio de escape.
- Velocidad del escape.
- Condiciones de presión y temperatura del producto fugado.
- Concentración de producto.
- Volatilidad del líquido inflamable.

Una vez conocida la tasa de escape, se debe valorar, en el caso de atmósferas explosivas debidas a gases o vapores, la dispersión o dilución en el aire hasta que su concentración sea más baja que el límite inferior de explosión. La ventilación favorece la dispersión por lo que caudales apropiados de ventilación pueden también impedir la persistencia de una atmósfera de gas explosiva y por tanto influir en el tipo de zona.

De esta forma debemos prestar especial atención a la ventilación, pudiendo distinguir entre dos tipos: ventilación natural y ventilación artificial. La eficacia de la ventilación en el control de la dispersión y en la persistencia de la atmósfera explosiva dependerá de la intensidad y de la disponibilidad de la ventilación.

Grado de ventilación:

- Ventilación intensa o alta: Es capaz de reducir de forma prácticamente instantánea la concentración en la fuente de escape obteniéndose una concentración menor que el límite inferior de explosión. Resulta así una zona de pequeña extensión (con un efecto casi despreciable).
- Ventilación media: Es capaz de controlar la dispersión, manteniendo una situación estable, con una concentración inferior al LIE más allá de la zona confinada, mientras el escape se está produciendo. Cuando el escape cesa, la atmósfera explosiva no persiste durante mucho tiempo. Esta ventilación puede reducir el tamaño de la zona.
- Ventilación baja: Es la que no puede controlar la concentración durante el escape, o cuando éste ha cesado es incapaz de evitar la permanencia

## Procedimientos, materiales y métodos

de la atmósfera explosiva durante bastante tiempo. Esta ventilación, por lo tanto, no tiene incidencia sobre la concentración del gas.

Disponibilidad de la ventilación:

- Alta: La ventilación se mantiene de forma prácticamente continua.
- Normal: La ventilación se mantiene en operación normal, pudiendo presentarse cortes en la misma poco frecuentes y de corta duración.
- Pobre: La ventilación no puede catalogarse de disponibilidad Alta o Normal.

Ventilación	Grado	Velocidad alta			Velocidad Media			Velocidad Baja
	Disponibilidad	Alta	Normal	Pobre	Alta	Normal	Pobre	
Grado de Escape	Continuo	(Zona 0 ED)	(Zona 0 ED)	(Zona 0 ED)		Zona 0	Zona 0	
		Sin riesgos (1)	Zona 2 (1)	Zona 1 (1)	Zona 0	+ (2)	+ (2)	Zona 0
	Primario	(Zona 1 ED)	(Zona 1 ED)	(Zona 1 ED)		Zona 1	Zona 1	Zona 1
		Sin riesgos (1)	Zona 2 (1)	Zona 2 (1)	Zona 1	+ (2)	+ (2)	O (3)
	Secundario	(Zona 2 ED)	(Zona 2 ED)					Zona 1
		Sin riesgos (1)	Sin riesgos (1)	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 2	O (3)
							Zona 0	

*Tabla 02.03. Clasificación de zonas según ventilación*

- (1) Zona 0 ED, 1 ED o 2 ED indica una zona teórica de extensión despreciable en condiciones normales.
- (2) “+” significa "rodeada por".
- (3) Será Zona 0 si la ventilación es tan débil y el escape es tal que prácticamente la atmósfera explosiva esté presente de manera permanente, es decir, es una situación próxima a la de ausencia de ventilación.

Para estimar el volumen de la atmósfera explosiva ( $V_Z$ ) necesitaremos conocer el caudal mínimo teórico  $Q_{vmin}$  de ventilación necesario para diluir un escape dado de una sustancia inflamable hasta una concentración por debajo del límite inferior de explosión.

$$Q_{vmin} = f(GE_{max}, K, LIE, ft)$$

Donde:

- $Q_{vmin}$ .- es el caudal mínimo en volumen de aire fresco por segundo, (m<sup>3</sup>/s).

- $GE_{max}$ .- es la tasa máxima de escape de la fuente (masa por unidad de volumen, kg/s).

- $K$ .- es un coeficiente de seguridad que mayor el caudal de ventilación, de tal modo que la concentración se diluya hasta k veces por debajo del LIE.

- $ft$ .-es un factor de corrección que tiene en cuenta el efecto de la temperatura ambiente sobre el volumen de la mezcla de atmósfera explosiva.

Y:

$$V_Z = f(Q_{vmin}, fv, C)$$

Donde:

- $fv$ .- expresa la ineficacia de la ventilación.

- $C$ .- expresa el número dado de cambios de aire por unidad de tiempo.

Fuente de Escape			
Tipo Fuente (Ref. 6.15)		Emisión de vapores durante el proceso de limpieza del tanque de almacenamiento	
Emplazamiento		Exterior	
Tipo de escape		Primario	
A: Área de orificio (m <sup>2</sup> )		3,14·10 <sup>-4</sup> (suponiendo derrame de diámetro 10 mm)	
Tipo y Extensión zona			
G: Tasa de escape (kg/s)		5,0·10 <sup>-9</sup>	
k :factor seguridad	0,25	Qv min: Caudal mínimo teórico de ventilación (m <sup>3</sup> /s)	4,0·10 <sup>-7</sup>
f: Factor eficacia ventilación (m <sup>3</sup> /s)	3		
C: función de ventilación (s <sup>-1</sup> )	0,03	Vz: Volumen teórico (m <sup>3</sup> )	4,0·10 <sup>-5</sup>
<b>Zona 1 rodeada de Zona 2; esfera de radio 0,021 m alrededor de la purga (despreciable).</b> Nota: El radio de extensión de Zona 2 no se ha calculado al ser despreciable.			

*Tabla 02.43. Ejemplo de extensión de la zona clasificada*

Debido a la gran variedad de sustancias manejadas (distintos tipos de gasolina o gasóleos, aditivos, etc ... ) y por ser modificable el proceso (en los depósitos puede variar la sustancia que se almacena), a la hora de calcular la extensión de las distintas zonas se considera un número de sustancias representativas, considerando como criterio de selección aquellas que presenten mayor peligro. Por tanto únicamente se realizarán los cálculos con la gasolina debido a que es mas inflamable que el gasóleo y este según la ficha de seguridad solamente lo cataloga como perjudicial para el medio ambiente.

### 3. DESARROLLO, RESULTADOS Y DISCUSIÓN GENERAL

#### 3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente Documento de Protección Contra Explosiones (en adelante llamado DPCE), es de obligada elaboración en las instalaciones ubicada en el Muelle de la Osa, en el Puerto de El Musel en el municipio de Gijón (Asturias) según el Real Decreto 681/2003, de 12 de Junio. La principal labor de ésta es el almacenamiento, tratamiento y suministro de productos carburantes y combustibles líquidos, los cuales son susceptibles de crear atmósferas potencialmente explosivas. La única operación de transformación que se realiza es la adición de colorantes y aditivos para la mejora de la calidad de los productos.

Según la clasificación de C.N.A.E. la clasificación de la actividad es: **4671**

Que tiene por objeto la agrupación y clasificación, de acuerdo con el sistema de codificación decimal internacional, de las unidades productoras según la actividad que ejercen, con miras a la elaboración de estadísticas concernientes a los fenómenos ligados a su funcionamiento económico, producción, utilización de factores productivos, rendimiento, etc.

Así, cada actividad vendrá codificada por un número con un máximo de cinco dígitos. Cuya interpretación es la siguiente:

Primer y segundo dígito. - DIVISIÓN.

Tercer dígito.- GRUPO.

Cuarto dígito.- CLASE.

Quinto dígito.- SUBCLASE.



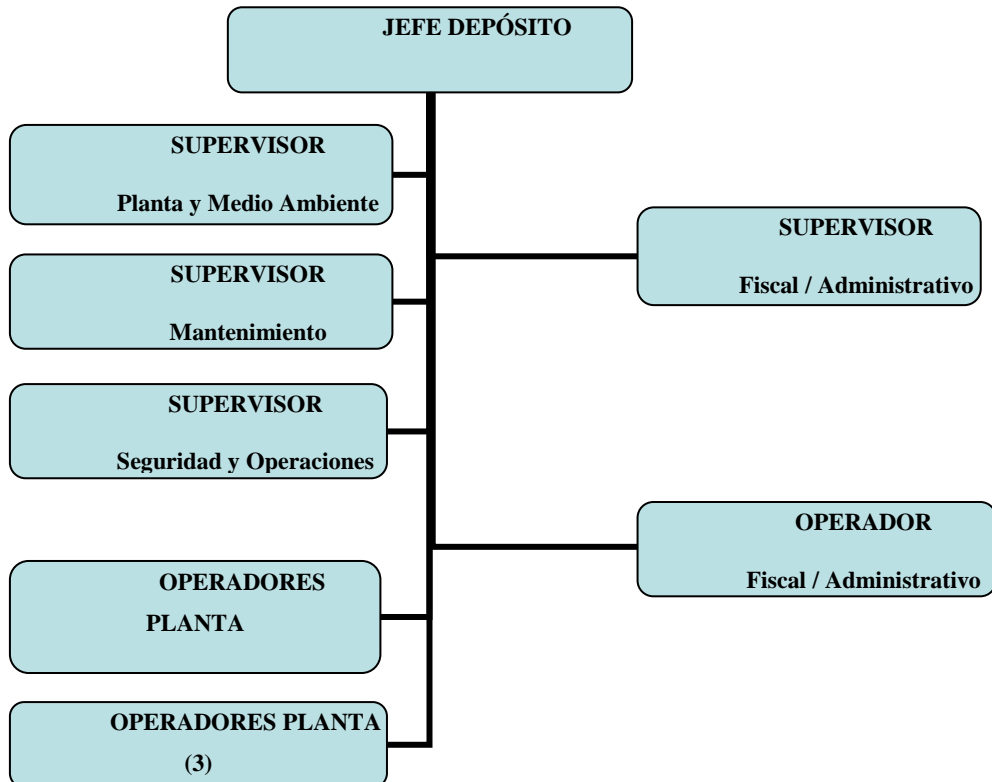
## Desarrollo, resultados y discusión general

Particularizando para esta Instalación está clasificada dentro la siguiente actividad:

DIVISIÓN 46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas.
GRUPO 467	Otro comercio al por mayor especializado.
CLASE 4671	Comercio al por mayor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, y productos similares.

La plantilla actual del Depósito de Gijón está constituida por un número aproximado de 11 personas, las cuales se encargan de las labores de explotación y mantenimiento de la totalidad de la instalación. Con el siguiente organigrama:

*Tabla 03. Organigrama de la empresa*



El depósito se encuentra dividido en las secciones siguientes:

- Almacenamiento de Gasóleos
- Almacenamiento de Gasolinas
- Almacenamiento de Biodiesel y Bioetanol
- Almacenamiento de Aditivos
- Zona de bombas
- Cargadero de camiones
- Tanque almacenamiento de agua C.I.
- Taller/ almacén
- Oficinas
- Edificio instalaciones eléctricas
- Punto limpio
- Aparcamiento de coches
- Zona de entrada y salida de camiones

Los hidrocarburos son trasladados en barcos y descargados en el muelle dispuesto a tal efecto y transportados, mediante bombas, hasta los tanques de almacenamiento, momento en el cual se le añaden diversos aditivos que serán identificativos de cada producto final:

- HITEC 4416- aditivo para gasóleos
- KEROPUR 3699C
- KEROSTAT 5009- Aditivo antiestático para gasóleo
- SUDAN\* ES- BP 1 O O-AZUL
- SUDAN\* ES-RP250- ROJO
- Aditivo Flow Improver FI 3100
- Aditivo Flow Improver FI 3552

Los productos finales almacenados en los tanques son:

- Gasolina de diferente octanaje
- Gasóleo A ( Automoción)
- Gasóleo B (Agrícola o marino)
- Gasóleo C ( Calefacción)
- Biodiesel (FAME)
- Bioetanol (E93)

Finalmente, estos productos son conducidos, también mediante bombas, hasta el cargadero donde esperan camiones cisterna para su recepción y posterior distribución.

En el cargadero se realiza, además, la operación de recuperación de vapores producidos en el llenado de los camiones. Estos vapores son conducidos por tubería hasta la unidad de recuperación, lugar en el cual se les hace pasar por unos “pulmones” de carbón activo, capaces de hacer precipitar las gotas de hidrocarburo suspendidas en dichos vapores. El hidrocarburo recuperado es almacenado y enviado de nuevo a los tanques de almacenamiento, mientras que el aire limpio es venteado a la atmósfera.

Por último, la instalación del Depósito de Gijón cuenta con un sistema de depuración de aguas residuales, cuyo proceso es el siguiente:

- Se recoge, mediante los drenajes dispuestos a lo largo de la instalación, las aguas de lluvia que hayan podido entrar en contacto con residuos de hidrocarburos y los posibles derrames accidentales de hidrocarburo en la zona de Cargadero.
- Se conducen las aguas y derrames a una piscina de recepción.
- Finalmente, la mezcla de agua con hidrocarburos es conducida al separador de hidrocarburos para su posterior depuración.

### **3.2. SITUACIÓN Y ACCESOS**

La Terminal de almacenamiento de hidrocarburos de Gijón, está situada en el Muelle de la Osa s/n del Puerto de El Musel (Gijón).

La parcela otorgada por concesión de la Autoridad Portuaria ocupa unos 65.000 m<sup>2</sup> y en su entorno se encuentran las siguientes instalaciones: helipuerto de Salvamento Marítimo a 10 m, Naval Gijón, S.A, a unos 150 m; Berge, a unos 250 m, el Terminal de CLH, a unos 375 m y petróleos asturianos a unos 100 m.

El atraque para la carga y descarga de barcos se encuentra a una distancia de 300 m en dirección norte.

La zona habitada más próxima se encuentra a una distancia de 350 metros.

El elemento natural más próximo a las instalaciones es la Playa del Arbeyal, situada a unos 100 m en dirección sur.

- **Coordenadas:**

Norte 43° 32' 03 11

Oeste 05° 41 ' 30"

- **Vías de acceso a la zona:**

Los principales accesos a la zona por carretera son:

- A-66, autopista Madrid- Asturias.
- AS-1, Autovía Gijón- Mieres.
- N-632, Carretera que comunica con Galicia y Cantabria.
- N-630, Carretera Nacional que enlaza Gijón con Castilla y León.

Las líneas ferroviarias que comunican Gijón con el resto de España son las siguientes:

- RENFE: Línea de Gijón a León (171 Km) con los ramales en explotación Veriña a Aboño y Veriña al Puerto de Gijón.

- FEVE: Gijón a Pola de Laviana, con enlace con la línea Oviedo-Bilbao en El Serrón.
- FEVE: Gijón- Ferrol

### Accesos a la Instalación

El acceso a la zona se realiza a través de la carretera del muelle de la Osa.

El puerto dispone de una red viaria formada por casi 20 kilómetros de carreteras de firme asfáltico, las cuales acceden a todos los muelles, explanadas y zonas comerciales y de servicio, existiendo además una serie de vías de circulación de menor entidad que facilitan la maniobra interna y el acceso a estos lugares.

Asimismo, cuenta con amplias zonas de aparcamiento para material auxiliar de manipulación y vehículos de todo tipo.

Existen dos controles de acceso para llegar a las instalaciones:

- Acceso 1: justo a la entrada de la zona de servicio del puerto de El Musel por la rotonda de Jove.
- Acceso 2: situado a la entrada del Muelle de la Osa.

La red ferroviaria del puerto comprende una longitud total de vía de 26 Km de ancho normal (1,674 metros). Todos los muelles comerciales están enlazados con vías de ancho normal a los enlaces de las estaciones del Puerto con excepción de los Muelles de Olano, Marcelino León y Norte.

La Instalación dispone de varios posibles accesos de entrada, cuya descripción es la siguiente:

- Acceso n °1 (Acceso peatonal)

Acceso peatonal por puerta anexa al edificio de oficinas

- Accesos n° 2 y n°3 (acceso de vehículos pesados)

Acceso para vehículos pesados desde la vía de circulación del muelle que conduce al cargadero de la instalación por la cara Este.

## Desarrollo, resultados y discusión general

- Acceso n°4 (acceso zona almacenamiento)

Se encuentra situada en la zona de almacenamiento de gasóleo. Como vía alternativa de acceso a la planta se puede usar la puerta de la sala de control del edificio de oficinas.

- Acceso n°5. (Acceso al cargadero marítimo)

La disposición de los tanques de almacenamiento, las zonas de cargadero y demás dependencias de la instalación hacen que las vías de hipotética evacuación tengan una anchura mínima de 3 metros que se pueden alcanzar desde cualquier punto de la instalación en la que se realice cualquier operación.

En el exterior, junto al edificio de oficinas, hay un punto de reunión.



*Imagen 01. Localización del emplazamiento*

---

### **3.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

Las instalaciones están destinadas a la recepción, almacenamiento y reexpedición de productos petrolíferos (gasolina, gasoil y biodiesel), se pueden dividir en las siguientes áreas:

- Atraque para barcos.
- Área de almacenamiento.
- Área de carga de cisternas.

La única operación de transformación que se realiza es la adición de colorantes y aditivos para la mejora de la calidad de los productos petrolíferos.

A su vez la planta consta de los siguientes edificios:

- Edificio de oficinas de dos plantas con 300 m<sup>2</sup> por planta.
- Taller / Almacén. Dispone de doble función, por un lado de taller del mantenimiento y por otro lado de almacén de la Terminal. Tiene una superficie de 150 m<sup>2</sup>
- Edificio de instalaciones eléctricas. Tiene una superficie de 104 m<sup>2</sup>
- Casetas utilizadas como punto limpio de 15 y 30 m<sup>2</sup>
- El muelle de carga dispone de una caseta de 5m<sup>2</sup>

### **3.4. INSTALACIONES Y EQUIPOS (ZONIFICACIÓN)**

Las áreas de estudio ATEX son las siguientes:

- Cargadero Marítimo:

Se encuentra a unos 200 metros de la instalación. Las operaciones que se realizan en el cargadero marítimo son la descarga de productos petrolíferos, para las cuales existen tres brazos de descarga (gasóleo: 10", gasolina: 8" y biodiesel: 6").

El atraque está unido con la Terminal mediante 4 tuberías (3 para los productos y una tubería de 10" para el servicio de agua contra incendios). Los

diámetros de las tuberías para los productos son de 12" para el gasóleo y de 8" para la gasolina y el biodiesel.

– Zona de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento de la instalación son de dos tipos: de techo fijo y de pantalla flotante y techo fijo.

Los tanques que almacenan gasolinas y gasóleos son de tipo atmosférico, dado que se trata de productos almacenados a presión y temperatura atmosférica.

Por otro lado existen 4 tanques:

- Dos de eje horizontal dedicados al almacenamiento de Bioetanol (E-93) con atmósfera inerte.
- Dos de eje vertical, con pantalla flotante, dedicados al almacenamiento de biodiesel (FAME) con atmósfera inerte.

Cada tanque de almacenamiento está equipado con:

- \* Una válvula motorizada en la línea de entrada de cada producto y otra en la línea de salida de cada producto.
- \* Un interruptor de muy alto nivel que cierra la válvula de entrada de producto al tanque.
- \* Un sistema de control de 2 hilos, que recorre todos los actuadores para válvulas motorizadas operable desde la Sala de Control. Este proceso se podrá solicitar desde un PC mediante teclado.
- \* Medidores de nivel de radar. El nivel medido junto con la temperatura se llevarán a una unidad de cálculo instalada en la Sala de Control que, además de las variables primarias informará del volumen bruto corregido, masa efectiva, nivel de fondo del tanque, etc.
- \* Un sistema central para la visualización, en la sala de control, de las variables mencionadas anteriormente. Esta información se podrá solicitar desde un PC mediante teclado.



## Desarrollo, resultados y discusión general

A continuación en las tablas adjuntas se describen las características de los tanques:

<b>TANQUES DE ALMACENAMIENTO PRINCIPALES</b>					
<b>TANQUE</b>	<b>SERVICIO</b>	<b>DIÁMETRO (m)</b>	<b>ALTURA (m)</b>	<b>CAPACIDAD NOMINAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>TIPO</b>
F-201A	Gasóleo	32	15	12.000	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo
F-201B	Gasóleo	32	15	12.000	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo
F-202	Gasóleo	21	15	5.000	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo
F-203A	Gasóleo	16	15	3.000	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo
F-203B	Gasóleo	16	15	3.000	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo
F-301	Gasolina 95	26	15	8.000	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo y techo flotante
F-302	Gasóleo	23	15	6.000	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo y techo flotante
F-303	Gasolina 95	23	15	6.000	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo y techo flotante
F-304	Gasolina 98	11	11	1.000	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo y techo flotante
F-501	Biodiesel	21	15	5.000	Cilíndrico vertical, atmósfera inerte, techo cónico fijo y techo flotante
F-502	Biodiesel	10,5	15	1.250	Cilíndrico vertical, atmósfera inerte, techo cónico fijo y techo flotante
F-701	Agua CI	16	12	2.400	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo.

*Tabla 04. Tanques de almacenamiento principales*

TANQUES DE ALMACENAMIENTO AUXILIARES					
TANQUE	SERVICIO	DIÁMETRO (m)	ALTURA (m)	CAPACIDAD NOMINAL (m <sup>3</sup> )	TIPO
F-204	Aditivo tanques	0,7	1	0,4	Cilíndrico vertical, atmosférico, tapa
F-305	Recuperación	4	7,5	80	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo y techo flotante
F-307	Aditivo tanques	0,7	1	0,4	Cilíndrico vertical, atmosférico, tapa
F-401	Gasóleo C (*)	2,8	4,9	30	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo.
F-402	Gasóleo B(*)	2,8	4,9	30	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo.
F-403	Aditivo cargadero	2,8	4,9	30	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo.
F-408	Marcador fiscal Gasóleo C	1,5	2	3	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo.
F-409	Marcador fiscal Gasóleo B	1,5	2	3	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo.
F-410	Aditivo cargadero	1,15	1,8	1,5	Cilíndrico vertical, atmosférico, techo cónico fijo.
F-601	Bioetanol	2,5	12 (L)	60	Cilíndrico horizontal, atmósfera inerte
F-602	Bioetanol	2,5	12 (L)	60	Cilíndrico horizontal, atmósfera inerte

(\*) Procedente de devoluciones

*Tabla 05. Tanques de almacenamiento secundarios*

Todos los tanques están diseñados según Norma API-650, "Tanques verticales de acero soldados, para almacenamiento de líquidos en la industria química y del petróleo" y norma BS- 2654/1973 o equivalente.

Respecto a los tanques de eje horizontal F-601 y F-602 se les ha hecho una toma inferior en los tanques, que hace que su construcción no esté sujeta a norma, pero si se ha realizado una prueba de estanqueidad válida para cámara intersticial y envolvente, válida de acuerdo a norma industrial.

En general, la dotación común a todos los tanques, es:

- Escalera helicoidal de acceso al techo.
- Barandilla perimetral en techo.
- Bocas de hombre en techo y en virola en la parte inferior de los tanques.
- Tubuladura para drenaje.
- Instrumentación.

Los tanques de almacenamiento están agrupados en cubetos, según el producto a almacenar, según lo establecido por la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-02 "Parque de almacenamiento de líquidos petrolíferos", anexada al Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, Real Decreto 2085/1994, de 20 de Octubre.

La instalación dispone de los siguientes cubetos de seguridad:

- Gasolinas: para los cuatro tanques de gasolina y el tanque de recuperación.
- Gasóleos: para los cinco tanques de gasóleos.
- Bios: para los dos tanques de biodiesel y bioetanol.
- Aditivos: para los tanques de aditivos.
- Área de bombas de productos petrolíferos.
- Área de colector de gasolinas.
- Área de colector gasóleo.
- Área bombas biodiesel.
- Área trampas rascadoras.
- Área de recuperación de vapores.
- Área de marcadores fiscales (colorantes y trazador químico).
- Cubeto para trasvase de productos.

CUBETO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Gasolina	5.700
Gasóleo	8.350
Biodiesel y bioetanol	3.180
Colorantes	32
Aditivos	275
Lavador	415
Bombas petrolíferos	400
Colector gasolinas	21
Colector gasóleos	21
Trampas rascadores	75
Rec. Vapores	200
Bombas biodiesel	40
Tanque F-003	85

*Tabla 06. Cubetos y dimensiones*

Los cubetos están impermeabilizados, tienen una resistencia al fuego superior a 4 horas (RF- 240) y sus muros están diseñados para soportar la presión hidrostática estando llenos de líquido. Los muros de cerramiento de hormigón tienen hasta 2 metros de altura y 250 mm de espesor. Las juntas son resistentes a los productos petrolíferos.

El cubeto de gasolinas está dividido internamente con un muro de 0,7 metros que separa los tanques F-301 y F-305 del resto. Al igual ocurre con el cubeto de los tanques de gasóleo en que un muro separa los tanques F-201A y F-202 del resto. El cubeto Bios está separado internamente con un muro de 0,5 m. que separa tanques F-601 y F-602 de tanques F-501 y F-502.

Todos los cubetos tienen acceso para el personal y para la realización de labores contra incendios y de mantenimiento.

Los tanques están contruidos sobre bases elevadas (600 mm). Los tanques con capacidad superior a 1.250 m<sup>3</sup> tienen bases flexibles. En el resto de los tanques las bases son de hormigón.

Las bases de los tanques tienen un recubrimiento totalmente impermeable: membrana de poliuretano de alta densidad para los de producto petrolífero y de Hytrel para los depósitos de biodiesel, que actúa como un doble fondo para evitar filtraciones en caso de pérdidas.

Los cubetos de los tanques de almacenamiento están dotados de drenajes con válvulas de accionamiento manual, normalmente cerradas, de forma que todas

las aguas que se recojan son conducidas, bajo condiciones de control, a los separadores de hidrocarburos.

Las áreas de los cubetos están equipadas con sistemas de puesta a tierra.

Para efectuar la distribución de los tanques en planta y su disposición en cubetos se ha cumplido el Reglamento de instalaciones petrolíferas en todo lo referente a disposición y separación de tanques, cubetos y distancias áreas de la instalación (ITC-MI-IP-02).

– Estación de bombeo

La estación de bombeo se encuentra situada a cercana al cargadero de camiones y está formada por una serie de bombas que consiguen el caudal de llenado adecuado para suministrar el combustible a las cisternas.

– Cargadero terrestre para cisternas

Existen tres isletas de carga inferior. Los puestos tienen las siguientes características:

- Isleta 0: 4 brazos - Tipo de carga inferior
- Isleta 1: 4 brazos - Tipo de carga inferior
- Isleta 2: 4 brazos -Tipo de carga inferior
- Isleta 3: 4 brazos -Tipo de carga inferior

Además del brazo de carga, cada cargadero consta de cabezal inteligente, filtro, contador, válvula de control, sonda de temperatura, elementos de seguridad que paran automáticamente las bombas en caso de detectar una anomalía: control de nivel de sobrellenado en cisterna, fallo en puesta a tierra, conexiones correctas a la cisterna.

Se dispone, para los casos de retorno de camiones cisterna que no se hayan podido vaciar totalmente, de un puesto de descarga con diez tomas conectadas. Una bomba de vaciado se conectará por un lado de la cisterna y, por el otro, a la toma correspondiente al producto que se devuelva según el destino que se desee.

## Desarrollo, resultados y discusión general

Asimismo, para la recepción de productos contaminados/ mezclas se dispone de un puesto de descarga, desde el cual, por medio de una bomba, se descarga el contenido de la cisterna en el tanque de recuperación.

– Planta de recuperación de vapores de hidrocarburos.

Los vapores que se desplazan en la carga de camiones cisterna se recogen en una línea que va conectada a la unidad de recuperación de vapores de hidrocarburos (URVH). Dicha red de recuperación comienza en los cargaderos de camiones, a la salida de los brazos de recuperación, conecta con un colector y finaliza en la unidad de recuperación. Una vez recuperado el vapor en forma de hidrocarburos líquidos, se envía al tanque de servicio de gasolinas.

– Separador de aguas hidrocarburadas

La instalación dispone de un separador de hidrocarburos que depura las aguas residuales que llegan hasta el mediante un red de drenaje que recorre toda la instalación.

Los dos sistemas de tratamiento de residuos son un separador (M-001) para aguas hidrocarburadas de cargadero, bombas, cubeto, etc, de 15 m<sup>3</sup>/h de caudal y salida inferior a 15 ppm, analizador en salida de aguas que automática controla el sistema de recirculación en caso de sobrepasar esa cantidad y un separador (M-003) para tratar las aguas de zona de rodadura, que solo sufren contaminaciones ocasionales, de 100m<sup>3</sup>/h de caudal y sistema de control de salida de agua idéntico al anterior.

### **3.5. DESCRIPCIÓN DE LAS SUSTANCIAS UTILIZADAS**

#### **3.5.1. FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD**

Las Fichas de Datos de Seguridad están recogidas en el Anexo 1 del presente Documento de Protección Contra Explosiones de las Instalaciones.

#### **3.5.2. PARÁMETROS DE SEGURIDAD**

Para que exista el riesgo de explosión el gas debe estar disperso en el aire. Las características fundamentales que cuantifican entonces el riesgo de explosión son:

- Punto de inflamabilidad o Destello (PD)
- Límite Inferior de Explosividad (LIE)
- Límite Superior de Explosividad (LSE)
- Temperatura Superficial Máxima (TSM)
- Clase de Temperatura
- Intersticio Experimental Máximo de Seguridad (IEMS)
- Corriente Mínima de Ignición (CMI)
- Energía Mínima de Ignición (EMI)

##### Punto de inflamabilidad o destello, PD

La temperatura más baja del líquido a la que, bajo ciertas condiciones normalizadas, el líquido desprende vapores en cantidad tal que puede originar la formación de una mezcla vapor / aire inflamable.

##### Límite Inferior de Explosividad, LIE

Es el límite inferior del intervalo de concentraciones de la sustancia en el aire, para el que la mezcla es explosiva.

### Límite superior de Explosividad, LSE

Es el límite superior del intervalo de concentraciones de la sustancia en el aire, para el que la mezcla es explosiva.

### Temperatura Superficial Máxima (TSM)

Es la temperatura máxima alcanzada en servicio, bajo las condiciones más adversas de operación, por cualquier parte de la superficie del equipo, sistemas de protección o componentes, que pueden producir la ignición de la atmósfera explosiva circundante, o donde pueda formarse una capa de polvo, teniendo en cuenta su tamaño y posibilidad de convertirse en fuente de ignición.

### Clase de Temperatura

Clasificación de material eléctrico para atmósferas explosivas fundadas sobre su temperatura máxima de superficie.

CLASE DE TEMPERATURA	TSM (°C)
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

### Intersticio Experimental Máximo de Seguridad (IEMS)

Intersticio máximo que es capaz de impedir toda transmisión de la explosión, en un equipo de ensayo normalizado, que dispone de una junta de 25 mm de longitud. Es por tanto, una medida de la sensibilidad a la inflamación por medio de gases calientes originados por la explosión de la misma mezcla en otra cámara.



## Desarrollo, resultados y discusión general

### Corriente Mínima de Ignición (CMI)

Corriente mínima que, en un aparato explosor de ensayo especificado y en condiciones especificadas es capaz de encender la mezcla más fácilmente inflamable.

### Energía Mínima de Ignición (EMI)

La EMI es la energía mínima puesta en juego por un foco de ignición capaz de provocar la deflagración de la nube de gas.

Un parámetro asociado al proceso de determinación de la Energía Mínima de Inflamación es la Corriente Mínima de Inflamación (CMI), que es la mínima corriente que provoca la explosión en un dispositivo de ensayo denominado Ruptor de Seguridad Intrínseca (recomendación CEI 79- 3), en proporción con la corriente que provoca la explosión del metano.

Se establece una clasificación de los gases del grupo II en función de su Energía Mínima de Inflamación, que se muestra en la siguiente tabla:

GRUPO	EMI
IIA	$EMI > 250\mu J$
IIB	$250\mu J > EMI > 96\mu J$
IIC	$96\mu J > EMI$

Nombre de la Sustancia	Estado	Densidad relativa al aire del gas o vapor	Punto de Destello (°C)	Limite de inflamabilidad		T° Inflamación (°C)	T° Ebullición (°C)	Clase Temperatura	Grupo
				LIE	LSE				
Gasolina	Líquido	0,750	--	1,4	7	-20	30-200	T3	IIA
E-85 ( Mezcla Etanol-gasolina)	Líquido	--	--	--	--	--	60	--	--
Keropur 3699 N	Líquido	0,892	--	0,7	4,1	55	100-200	--	--
E-93 Bioetanol	Líquido	1,6	--	3,3	19	13	78	--	--

*Tabla 07. Parámetros de las sustancias consideradas*

## Desarrollo, resultados y discusión general

Los diferentes focos de ignición pueden ser (UNE 1127):

- Superficies calientes.
- Llamas y gases calientes.
- Chispas de origen mecánico.
- Material Eléctrico.
- Corrientes eléctricas parásitas, de protección de corrosión catódica.
- Descarga corona de electricidad estática.
- Descarga peine de electricidad estática.
- Descarga de haces deslizantes de electricidad estática.
- Descarga de cono de electricidad estática.
- Descarga de chispa de electricidad estática.
- Rayo
- Ondas electromagnéticas (RF)  $10^4 - 3 \times 10^{12}$  Hz.
- Ondas electromagnéticas  $3 \times 10^{11} - 3 \times 10^{15}$  HZ.
- Radiaciones ionizantes.
- Ultrasonidos.
- Compresión adiabática y ondas de choque.
- Reacciones exotérmicas y autoignición de polvos.

### 3.6. CLASIFICACIÓN DE ZONA

#### 3.6.1. CARGADERO MARÍTIMO

Localización	Fuentes de escape	Ref.	Descripción	Sust. inflamable		Funcionamiento	Grado de Escape	Ventilación			Tipo de Zona	Extensión
				Sust	Estado			Tipo	Grado	Disp.		
Muelle	Válvulas manuales	6.1	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 8"	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,94 m centrada en la válvula.
	Bridas	6.2	Pérdidas de estanqueidad en bridas instaladas en conducción de 8"	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,37 m centrada en la brida.
	Equipos de medida/ Accesorios de tubería	6.3	Pérdidas estructurales en los componentes de la tubería	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable

## Desarrollo, resultados y discusión general

Localización	Fuentes de escape	Ref.	Descripción	Sust. inflamable		Funcionamiento	Grado de Escape	Ventilación			Tipo de Zona	Extensión
				Sust	Estado			Tipo	Grado	Disp.		
Separador del Muelle	Cubeto	6.4	Derrame de gasolina por mala manipulación	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,97 m alrededor y por encima del derrame
	Sello del eje de la bomba	6.5	Pérdidas de estanqueidad en el sello del eje de la bomba	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,024 m centrada en el eje de la bomba
Zona de manifolds	Purga	6.6	Emisión de vapores durante el proceso de limpieza del minifolds	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	1+2	Zona 1 rodeada de Zona 2; esfera de radio 0.0021 m alrededor de la purga
	Válvula manual	6.7	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 8"	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,94 m centrada en la válvula
	Brida / brida ciega	6.8	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 8"	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,37 m centrada en la brida

**Desarrollo, resultados y discusión general**

	Equipos de medida / Accesorios de tubería	6.9	Pérdidas estructurales en los componentes de la tubería	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable
--	---	-----	---	----------	---------	-----------------------	------------	------	-------	-------	---	---

3.6.2. ZONA DE ALMACENAMIENTO

Localización	Fuentes de escape	Ref.	Descripción	Sust. inflamable		Funcionamiento	Grado de Escape	Ventilación			Tipo de Zona	Extensión
				Sust	Estado			Tipo	Grado	Disp.		
Entrada a tanque de almacenamiento	Tanque MOV-304. Válvula manual	6.10	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 6"	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,87 m centrada en la válvula
	Tanque MOV-301/ 302/ 303/ 305. Válvula manual	6.11	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 8"	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,94 m centrada en la válvula
	Tanque MOV-308. Válvula manual	6.12	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 10"	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 1,02 m centrada en la válvula
	Tanque MOV-306/ 307/ 309. Válvula manual	6.13	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 12"	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 1,08 m centrada en la válvula

## Desarrollo, resultados y discusión general

Localización	Fuentes de escape	Ref.	Descripción	Sust. inflamable		Funcionamiento	Grado de Escape	Ventilación			Tipo de Zona	Extensión
				Sust	Estado			Tipo	Grado	Disp.		
Entrada a tanque almacenamiento	Equipos de medida/ Bridas/ Accesorios de tubería	6.14	Pérdidas de estanqueidad en los componentes de la tubería	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable
Tanque de almacenamiento	Purga	6.15	Emisión de vapores durante el proceso de limpieza	Gasolina	Líquido	Operación normal	Primario	Nat.	Medio	Buena	1+2	Zona 1 rodeada de Zona 2; esfera de radio 0,023 m centrada alrededor de la purga.
	Superficie del líquido	6.16	Evaporación de la superficie libre del líquido en el tanque	Gasolina	Líquido	Operación normal	Continuo	Nat.	Bajo	Mediocre	0	Zona 0; toda la superficie del tanque de almacenamiento
	Respiraderos	6.17	Emisión de vapores desde el respiradero	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Muy Buena	2	Zona 2; esfera de radio 2,1 m centrada en el respiradero
Alrededor del tanque de almacenamiento	Cubeto	6.18	Derrame de gasolina desde el tanque	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,97 m alrededor y por encima del derrame

## Desarrollo, resultados y discusión general

Localización	Fuentes de escape	Ref.	Descripción	Sust. inflamable		Funcionamiento	Grado de Escape	Ventilación			Tipo de Zona	Extensión
				Sust	Estado			Tipo	Grado	Disp.		
Techo del tanque almacenamiento	Boca de hombre	6.19	Emisión de vapores	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Muy Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,81 m centrada en la boca de hombre
	Accesorios de tubería	6.20	Pérdidas de estanqueidad en los componentes de la tubería	Gasolina	Líquido	Operación normal	Secundario	Nat.	Medio	Muy Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable
Zona inferior del tanque de almacenamiento	Boca de hombre	6.21	Pérdidas de estanqueidad en boca de hombre	Gasolina	Líquido	Operación normal	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,81 m centrada en la boca de hombre
Tanque de almacenamiento	Medidor de presión/ Medidor de nivel/ Accesorios de tubería	6.22	Pérdidas de estanqueidad en los componentes de la tubería	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable



## Desarrollo, resultados y discusión general

Localización	Fuentes de escape	Ref.	Descripción	Sust. inflamable		Funcionamiento	Grado de Escape	Ventilación			Tipo de Zona	Extensión
				Sust	Estado			Tipo	Grado	Disp.		
Salida tanque de almacenamiento	Tanque MOV-305. Válvula manual	6.23	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 6"	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,87 m centrada en la válvula
	Tanque MOV-301/ 2/ 3/ 4/ 6/ 7/ 8/ 9. Válvula manual	6.24	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 12"	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 1,08 m centrada en la válvula
	Equipos de medida/ Bridas/ Accesorios de tubería	6.25	Pérdidas estructurales en los componentes de la tubería	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable
	Purga	6.26	Emisión de vapores durante el proceso de limpieza del tanque de almacenamiento	Gasolina	Líquido	Operación normal	Primario	Nat.	Medio	Buena	1+2	Zona 1 rodeada de Zona 2; esfera de radio 0,023 m centrada alrededor de la purga

3.6.3. ESTACIÓN DE BOMBEO

Localización	Fuentes de escape	Ref.	Descripción	Sust. inflamable		Funcionamiento	Grado de Escape	Ventilación			Tipo de Zona	Extensión
				Sust	Estado			Tipo	Grado	Disp.		
Zona de bombas. Colector	Brida ciega	6.27	Pérdidas de estanqueidad en brida	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable
Zona de bombas	Accesorios de tubería/ Bridas/ Filtro	6.28	Pérdidas de estanqueidad en los componentes de la tubería	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable
	Sello del eje de la bomba	6.29	Pérdidas de estanqueidad en sello de la bomba	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,024 m centrada en el eje de la bomba

## Desarrollo, resultados y discusión general

Localización	Fuentes de escape	Ref.	Descripción	Sust. inflamable		Funcionamiento	Grado de Escape	Ventilación			Tipo de Zona	Extensión
				Sust	Estado			Tipo	Grado	Disp.		
Zona de bombas. Sistema de impulsión	Sello del eje de la bomba	6.30	Pérdidas de estanqueidad en sello del eje de la bomba	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,024 m centrada en el eje de la bomba
	Accesorios de tubería	6.31	Pérdidas de estanqueidad en los componentes de la tubería	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable
	Purga	6.32	Emisión de vapores durante el proceso de limpieza del sistema de impulsión	Gasolina	Líquido	Operación normal	Primario	Nat.	Medio	Buena	1+2	Zona 1 rodeada de Zona 2; esfera de radio 0,021 m centrada alrededor de la purga
Salida sistema de impulsión	Llave manual Accesorios de tubería	6.33	Pérdidas de estanqueidad en los componentes de la tubería	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable

3.6.4. CARGADERO TERRESTRE PARA CISTERNAS

Localización	Fuentes de escape	Ref.	Descripción	Sust. inflamable		Funcionamiento	Grado de Escape	Ventilación			Tipo de Zona	Extensión
				Sust	Estado			Tipo	Grado	Disp.		
Cargadero. Estación de cargado	Contador/ Junta/ llave manual/ Accesorios de tubería	6.34	Pérdidas de estanqueidad en los componentes de la tubería	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable
	Boca de llenado	6.35	Emisión de vapores a través de manguera de carga a camión cisterna	Gasolina	Líquido	Operación normal	Primario	Nat.	Medio	Buena	1+2	Zona 1 rodeada de Zona 2; esfera de radio 1,0 m centrada en la boca de llenado
Cargadero	Depósito de sobrellenado	6.36	Emisión de vapores desde depósito de sobrellenado	Gasolina	Gas	Disfunción Inesperada	Continuo	Nat.	Bajo	Mediocre	0	Zona 0; toda la superficie del depósito
	Accesorios de tubería	6.37	Pérdidas de estanqueidad	Gasolina	Gas	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable
	Apagallamas	6.38	Pérdidas de estanqueidad en los componentes apagallamas	Gasolina	Gas	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable

3.6.5. PLANTA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES DE HIDROCARBUROS

Localización	Fuentes de escape	Ref.	Descripción	Sust. inflamable		Funcionamiento	Grado de Escape	Ventilación			Tipo de Zona	Extensión
				Sust	Estado			Tipo	Grado	Disp.		
Cargadero. Estación de cargado	Venteo	6.39	Emisión de vapores	Gasolina	Gas	Operación normal	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,97 m centrada en boca venteo
	Apagallamas	6.40	Pérdidas de estanqueidad en los componentes apagallamas	Gasolina	Gas	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable
Entrada de pulmones de carbón activo	Venteo con apagallamas	6.41	Emisión de vapores	Gasolina	Gas	Operación normal	Secundario	Nat.	Bajo	Muy Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,97 m centrada en boca venteo
Unidad de recuperación de vapores	Pulmones de carbón activo	6.42	Emisión de vapores	Gasolina	Gas	Disfunción Inesperada	Continuo	Nat.	Medio	Mediocre	0	Zona 0; toda la superficie de los pulmones de carbón activo
Salida de pulmones de carbón activo	Equipo de medida/ Accesorios de tubería	6.43	Pérdida de estanqueidad en los componentes de la tubería	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable

## Desarrollo, resultados y discusión general

Localización	Fuentes de escape	Ref.	Descripción	Sust. inflamable		Funcionamiento	Grado de Escape	Ventilación			Tipo de Zona	Extensión
				Sust	Estado			Tipo	Grado	Disp.		
Unidad de recuperación	Tanque de mezclas	6.44	Evaporación de la superficie libre del líquido en el tanque	Gasolina	Líquido	Operación normal	Secundario	Nat.	Bajo	Mediocre	0	Zona 0; toda la superficie del tanque de mezclas
Tanque de mezclas	Boca de hombre	6.45	Pérdida de estanqueidad en boca de hombre	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,81 m centrada en boca de hombre
	Sello del eje de la bomba	6.46	Pérdida de estanqueidad en sello del eje de la bomba	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Muy Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0,024 m centrada en eje de la bomba
	Punto de medida/ Accesorios de tubería	6.47	Pérdida de estanqueidad en los componentes de la tubería	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Continuo	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable
Salida del tanque de mezclas	Equipo de medida/ Accesorios de tubería	6.48	Pérdida de estanqueidad en los componentes de la tubería	Gasolina	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable

3.6.6. SEPARADOR DE AGUAS HIDROCARBURADAS

Localización	Fuentes de escape	Ref.	Descripción	Sust. inflamable		Funcionamiento	Grado de Escape	Ventilación			Tipo de Zona	Extensión
				Sust	Estado			Tipo	Grado	Disp.		
Puntos de drenaje de la planta	Drenajes	6.49	Emisión de vapores durante el drenaje	Agua con hidrocarburos	Líquido	Disfunción Inesperada	Primario	Nat.	Bajo	Mediocre	1+2	Zona 1 rodeada de Zona 2; esfera de radio 1,23 m centrada en los puntos de drenaje rodeada de 0.97 m de Zona 2
Piscina de recepción del agua con hidrocarburos	Superficie del agua con hidrocarburos	6.50	Evaporación de la superficie libre del líquido en la piscina	Agua con hidrocarburos	Líquido	Disfunción Inesperada	Continuo	Nat.	Bajo	Mediocre	0	Zona 0; toda la superficie de la piscina de recepción de aguas con hidrocarburos
	Tapa de registro	6.51	Pérdida de estanqueidad en la tapa del registro	Agua con hidrocarburos	Líquido	Disfunción Inesperada	Primario	Nat.	Bajo	Mediocre	1+2	Zona 1 rodeada de zona 2; esfera de radio 0,0233 m alrededor de la tapa de registro

## Desarrollo, resultados y discusión general

Localización	Fuentes de escape	Ref.	Descripción	Sust. inflamable		Funcionamiento	Grado de Escape	Ventilación			Tipo de Zona	Extensión
				Sust	Estado			Tipo	Grado	Disp.		
Línea de comunicación entre la piscina de recepción del agua con hidrocarburos y el separador	Sello del eje de la bomba	6.52	Pérdida de estanqueidad en el sello del eje de la bomba	Agua con hidrocarburos	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Mediocre	2	Zona 2; esfera de radio 0.024 m centrada en el eje de la bomba
	Equipo de medida/ Accesorios de tubería	6.53	Pérdida de estanqueidad en los componentes de la tubería	Agua con hidrocarburos	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Mediocre	2	Zona 2; radio de extensión despreciable
Separador de hidrocarburos	Superficie del agua con hidrocarburos	6.54	Evaporación de la superficie libre del líquido separador	Agua con hidrocarburos	Líquido	Disfunción Inesperada	Continuo	Nat.	Bajo	Mediocre	0	Zona 0; toda la superficie del separador
Alrededor del separador	Accesorios de tubería	6.55	Pérdida de estanqueidad en los componentes de la tubería	Agua con hidrocarburos	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable



## Desarrollo, resultados y discusión general

Localización	Fuentes de escape	Ref.	Descripción	Sust. inflamable		Funcionamiento	Grado de Escape	Ventilación			Tipo de Zona	Extensión
				Sust	Estado			Tipo	Grado	Disp.		
Salida del separador	Sello del eje de la bomba	6.56	Pérdida de estanqueidad en el sello del eje de la bomba	Agua con hidrocarburos	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; esfera de radio 0.024 m centrada en el eje de la bomba
	Brida/ Accesorios de tubería	6.57	Pérdida de estanqueidad en los componentes de la tubería	Agua con hidrocarburos	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Medio	Buena	2	Zona 2; radio de extensión despreciable
	Arqueta	6.58	Pérdida de estanqueidad en de la arqueta	Agua con hidrocarburos	Líquido	Disfunción Inesperada	Secundario	Nat.	Bajo	Mediocre	0	Zona 2; esfera de radio 0,81 m centrada en la arqueta

### 3.7. EVALUACIÓN DE RIESGOS DE EXPLOSIÓN

Se determinan y evalúan los riesgos de explosión, teniendo en cuenta para ello:

- La probabilidad de formación y la duración de atmósferas explosivas.
- La probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición.
- Las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones.
- Las proporciones de los efectos previsibles.

#### 3.7.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

Para la evaluación de los riesgos se emplea un método semicuantitativo basado en el análisis del riesgo por consideración comparativa.

Una vez que han sido identificadas las zonas en las que se crean atmósferas explosivas, se decidirá qué fuentes de ignición podemos encontrar en cada una de ellas. Las fuentes de ignición que según la norma UNE-EN 1127 han de ser tenidas en cuenta se enumeran en la siguiente tabla:

FUENTES O FOCOS DE IGNICIÓN DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS	
1	Superficies calientes
2	Llamas y gases calientes
3	Chispas de origen mecánico
4	Material eléctrico
5	Corrientes eléctricas parásitas, protección contra la corrosión catódica
6	Electricidad estática
7	Rayo
8	Ondas electromagnéticas de radiofrecuencias (10 kHz-300 Mhz) y microondas (300 Mhz-300 Ghz)
9	Radiación electromagnética de 300 GHz a $3 \times 10^{16}$ Hz (rango del espectro óptico)
10	Radiación ionizante
11	Ultrasonidos
12	Compresión adiabática, ondas de choque y gases circulantes
13	Reacciones químicas

Tabla 08. Fuentes o focos de ignición de atmósferas explosivas. Según: norma UNE-EN 1127-1.

La probabilidad de explosión vendrá supeditada a la probabilidad que se encuentren fuentes de ignición en cada zona. Con esta probabilidad y la clasificación en zonas, obtendremos la probabilidad de ocurrencia de una explosión en cada una de las zonas consideradas con ayuda de la siguiente tabla:

PROBABILIDAD FUENTE DE IGNICIÓN	<b>ALTA</b>	OCASIONAL	A MENUDO	FRECUENTE
	<b>MEDIA</b>	RARA	OCASIONAL	A MENUDO
	<b>BAJA</b>	IMPROBABLE	RARA	OCASIONAL
	<b>MUY BAJA</b>	PRACTICAMENTE IMPOSIBLE	IMPROBABLE	RARA
		<b>ZONA2</b>	<b>ZONA 1</b>	<b>ZONA 0</b>
		PROBABILIDAD ATMOSFERA EXPLOSIVA		

*Tabla 10.-Probabilidad de explosión*

### **3.7.2. ALCANCE DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS**

Una vez obtenida la probabilidad de ocurrencia de una explosión en cada zona debido a una determinada fuente de ignición, se valorarán las consecuencias que ésta pueda provocar con ayuda de la siguiente tabla, en la que el objetivo de seguridad, es decir, el riesgo aceptable de acuerdo con el nivel de seguridad esperado, se ilustra por una línea escalonada.

PROBABILIDAD DE EXPLOSIÓN	FRECUENTE	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE	INTOLERABLE
	A MENUDO	MODERADO	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE
	OCASIONAL	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE	IMPORTANTE
	RARA	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE
	IMPROBABLE	TRIVIAL	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO
	PRACTICAMENTE IMPOSIBLE	TRIVIAL	TRIVIAL	TOLERABLE	TOLERABLE
	INSIGNIFICANTE	MENOR	CRÍTICO	CATASTRÓFICO	
CONSECUENCIAS					

*Tabla 11 Valoración del riesgo*

A continuación se muestran los distintos niveles de valoración que se han utilizado en la para evaluar los riesgos existentes en cada una de las áreas con su correspondiente significado a nivel de las acciones sugeridas para cada una.

•**Trivial:** No se requiere acción específica.

•**Tolerable:** No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.

•**Moderado:** Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado a consecuencias extremadamente dañinas se precisará una acción posterior para establecer con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de protección.

•**Importante:** No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para mejorar el riesgo.

•**Intolerable:** No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Los Niveles de Riesgo asociados a determinados eventos no son necesariamente invariables, es decir, para un mismo evento se puede reducir su nivel de riesgo inicial hasta un valor inferior (más seguro) mediante la adopción de medidas de protección adicionales. Dependiendo del tipo de medidas a tomar, la disminución del riesgo será dentro de la matriz, moviéndose vertical u horizontalmente.

### 3.8. TABLA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

#### 3.8.1. CARGADERO MARÍTIMO

MUELLE – VÁLVULAS MANUALES							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE			TIPO DE ZONA
6.1	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 8"			Secundario			Zona 2
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

MUELLE- BRIDAS							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE			TIPO DE ZONA
6.2	Pérdidas de estanqueidad en bridas instaladas en conducción de 8"			Secundario			Zona 2
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

MUELLE- EQUIPOS DE MEDIDA / ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE			TIPO DE ZONA
6.3	Pérdidas estructurales en los componentes de la tubería			Secundario			Zona 2
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

SEPARADOR DEL MUELLE - CUBETO							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE			TIPO DE ZONA
6.4	Derrame de gasolina por mala manipulación			Secundario			Zona 2
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

SEPARADOR DEL MUELLE – SELLO DEL EJE DE LA BOMBA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE			TIPO DE ZONA
6.5	Pérdidas de estanqueidad en el sello del eje de la bomba			Secundario			Zona 2
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Baja	Improbable	Menor		Trivial
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

ZONA DE MANIFOLDS - PURGA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Emisión de vapores durante el proceso de limpieza del manifolds			Primario		Zona 1 + Zona 2	
6.6	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
2	Llamas y Gases Calientes	Partículas incandescentes de soldadura en procesos de mantenimiento o avería en las instalaciones	Media	Rara	Menor		Tolerable
3	Chispas de origen mecánico	Operaciones de fricción, choque y abrasión	Media	Rara	Menor		Tolerable
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Baja	Improbable	Menor		Trivial
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

ZONA DE MANIFOLDS – VÁLVULA MANUAL							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Perdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 8"			Secundario		Zona 2	
6.7	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

ZONA DE MANIFOLDS – BRIDA / BRIDA CIEGA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Perdidas de estanqueidad en bridas instaladas en conducción de 8"			Secundario		Zona 2	
6.8	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

ZONA DE MANIFOLDS – EQUIPOS DE MEDIDA / ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Pérdidas estructurales en los componentes de la tubería			Secundario		Zona 2	
6.9	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

EVALUACIÓN DEL CARGADERO MARÍTIMO

PROBABILIDAD DE EXPLOSIÓN	FRECUENTE				
	A MENUDO				
	OCASIONAL				
	RARA		6.1.4/ 6.1.6/ 6.1.8/ 6.2.4/ 6.2.6/ 6.2.8/ 6.3.4/ 6.3.6/ 6.3.8/ 6.4.4/ 6.4.6/ 6.4.8/ 6.5.6/ 6.5.8/ 6.6.2/ 6.6.3/ 6.6.6/ 6.6.8/ 6.7.4/ 6.7.6/ 6.7.8/ 6.8.4/ 6.8.6/ 6.8.8/ 6.9.4/ 6.9.6/ 6.9.8/		
	IMPROBABLE		6.5.4/6.6.4		
	PRACTICAMENTE IMPOSIBLE				
		INSIGNIFICANTE	MENOR	CRÍTICO	CATASTRÓFICO
CONSECUENCIAS					

*Tabla 12 Evaluación de riesgos en Cargadero marítimo*



3.8.2. ZONA DE ALMACENAMIENTO

ENTRADA A TANQUE DE ALMACENAMIENTO- TANQUE MOV-304. VÁLVULA MANUAL							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.10	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 6"			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

ENTRADA A TANQUE DE ALMACENAMIENTO- TANQUE MOV-301/302/303/305. VÁLVULA MANUAL							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.11	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 8"			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

ENTRADA A TANQUE DE ALMACENAMIENTO- TANQUE MOV-308. VÁLVULA MANUAL							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.12	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 10"			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

ENTRADA A TANQUE DE ALMACENAMIENTO- TANQUE MOV-306/309. VÁLVULA MANUAL							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.13	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 12"			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

ENTRADA A TANQUE DE ALMACENAMIENTO- EQUIPOS DE MEDIDA/ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Pérdidas de estanqueidad en los componentes de la tubería			Secundario		Zona 2	
6.14	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

TANQUE DE ALMACENAMIENTO- PURGA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Emisión de vapores durante el proceso de limpieza del tanque de almacenamiento			Primario		Zona 1 +Zona 2	
6.15	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
2	Llamas y Gases Calientes	Partículas incandescentes de soldadura en procesos de mantenimiento o avería en las instalaciones	Muy baja	Improbable	Crítico		Tolerable
3	Chispas de origen mecánico	Operaciones de fricción, choque y abrasión	Muy baja	Improbable	Crítico		Tolerable
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Muy baja	Improbable	Crítico		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Muy baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Muy baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Muy baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Muy baja	Improbable	Crítico		Tolerable

TANQUE DE ALMACENAMIENTO- SUPERFICIE DEL LIQUIDO							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Evaporación de la superficie libre del líquido en el tanque			Continuo		Zona 0	
6.16	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO

TANQUE DE ALMACENAMIENTO- RESPIRADEROS							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Emisión de vapores desde el respiradero			Secundario		Zona 2	
6.17	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

ALREDEDOR DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO- CUBETO							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.18	Derrame de gasolina desde tanques			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

TECHO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO- BOCA DE HOMBRE							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.19	Emisión de vapores en boca de hombre			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
2	Llarnas y Gases Calientes	Partículas incandescentes de soldadura en procesos de mantenimiento o avería en las instalaciones	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
3	Chispas de origen mecánico	Operaciones de fricción, choque y abrasión	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Baja	Improbable	Menor		Trivial

TECHO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO- ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.20	Pérdidas de estanqueidad en componentes de tubería			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Baja	Improbable	Menor		Trivial

## Desarrollo, resultados y discusión general

ZONA INFERIOR DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO- BOCA DE HOMBRE							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Pérdidas de estanqueidad en la boca de hombre			Secundario		Zona 2	
6.21	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
2	Llamas y Gases Calientes	Partículas incandescentes de soldadura en procesos de mantenimiento o avería en las instalaciones	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
3	Chispas de origen mecánico	Operaciones de fricción, choque y abrasión	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Baja	Improbable	Menor		Trivial

TANQUE DE ALMACENAMIENTO- MEDIDOR DE PRESIÓN/MEDIDOR DE NIVEL/ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Pérdidas de estanqueidad en componentes de la tubería			Secundario		Zona 2	
6.22	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Baja	Improbable	Menor		Trivial

SALIDA TANQUE DE ALMACENAMIENTO- TANQUE MOV-305. VÁVULA MANUAL							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 6 "			Secundario		Zona 2	
6.23	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

SALIDA TANQUE DE ALMACENAMIENTO- TANQUE MOV-301/2/3/4/6/7/8/9. VÁVULA MANUAL							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Pérdidas de estanqueidad en válvulas instaladas en conducción de 12 "			Secundario		Zona 2	
6.24	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

## Desarrollo, resultados y discusión general

SALIDA TANQUE DE ALMACENAMIENTO- EQUIPOS DE MEDIDA/BRIDAS/ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.25	Pérdidas estructurales en los componentes de la tubería			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

SALIDA TANQUE DE ALMACENAMIENTO- PURGA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.26	Emisión de vapores durante el proceso de limpieza del tanque			Primario		Zona 1+ Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
2	Llamas y Gases Calientes	Partículas incandescentes de soldadura en procesos de mantenimiento o avería en las instalaciones	Muy baja	Improbable	Crítico		Tolerable
3	Chispas de origen mecánico	Operaciones de fricción, choque y abrasión	Muy baja	Improbable	Crítico		Tolerable
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Muy baja	Improbable	Crítico		Tolerable
5	Corriente eléctrica parásita	Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia debida a fallos en instalaciones eléctricas/ Cortocircuitos /puestas a tierras accidentales	Muy baja	Improbable	Crítico		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Muy baja	Improbable	Crítico		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Muy baja	Improbable	Catastrófico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Muy baja	Improbable	Crítico		Tolerable

Tabla 12 Evaluación de riesgos en Zona de Almacenamiento

PROBABILIDAD DE EXPLOSIÓN	FRECUENTE				
	A MENUDO				
	OCASIONAL				
	RARA		6.10.4/ 6.10.8/ 6.11.4/ 6.11.8/ 6.12.4/ 6.12.8/ 6.13.4/ 6.13.8/ 6.14.4/ 6.14.8/ 6.17.4/ 6.17.8/ 6.18.4/ 6.18.8/ 6.19.4/ 6.20.4/ 6.21.4/ 6.22.4/ 6.23.4/ 6.24.4/ 6.24.8/6.25.4/ 6.25.8		
	IMPROBABLE		6.19.8/6.20.8/6.21.8/  6.22.8/6.23.8	6.10.5/ 6.10.6/ 6.11/ 6.11.5/ 6.11.6/ 6.12.5/ 6.12.6/ 6.13.5/ 6.13.6/ 6.14.5/ 6.14.6/ 6.15.2/ 6.15.3/ 6.15.4/ 6.15.5/ 6.15.6/ 6.15.8/ 6.17.5/ 6.17.5/ 6.17.6/ 6.18.5/ 6.18.6/ 6.19.2/ 6.19.3/ 6.19.5/ 6.19.6/ 6.20.5/ 6.20.6/ 6.21.2/ 6.21.3/ 6.21.5/ 6.21.6/ 6.22.5/ 6.22.6/ 6.23.5/ 6.23.6/ 6.24.5/ 6.24.6/ 6.25.5/ 6.25.6/ 6.26.2/ 6.26.3/ 6.26./ 6.26.5/ 6.26.6/ 6.26.8	
	PRACTICAMENTE IMPOSIBLE				6.10.7/ 6.11.7/ 6.12.7/ 6.13.7/ 6.14.7/ 6.15.7/ 6.17.7/ 6.18.7/ 6.19.7/ 6.20.7/ 6.21.7/ 6.22.7/ 6.23.7/ 6.24.7/ 6.25.7/ 6.26.7
	INSIG.	MENOR	CRÍTICO	CATASTRÓFICO	
CONSECUENCIAS					

### 3.8.3. ESTACIÓN DE BOMBEO

ZONA DE BOMBAS. COLECTOR – BRIDA CIEGA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE			TIPO DE ZONA
6.27	Pérdidas de estanqueidad en la brida ciega			Secundario			Zona 2
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

ZONA DE BOMBAS – ACCESORIOS DE TUBERÍA/BRIDA/FILTRO							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE			TIPO DE ZONA
6.28	Pérdidas de estanqueidad en los componentes de la tubería			Secundario			Zona 2
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

ZONA DE BOMBAS – SELLO DEL EJE DE LA BOMBA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE			TIPO DE ZONA
6.29	Pérdidas de estanqueidad del sello del eje de la bomba			Secundario			Zona 2
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

ZONA DE BOMBAS. SISTEMA DE IMPULSIÓN – SELLO DEL EJE DE LA BOMBA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE			TIPO DE ZONA
6.30	Pérdidas de estanqueidad en el sello del eje de la bomba			Secundario			Zona 2
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

ZONA DE BOMBAS. SISTEMA DE IMPULSIÓN –ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.31	Pérdidas de estanqueidad en los componentes de la tubería			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

ZONA DE BOMBAS. SISTEMA DE IMPULSIÓN – PURGA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.32	Emisión de vapores durante el proceso de limpieza del sistema de impulsión			Primario		Zona 1 + Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
2	Llamas y Gases Calientes	Partículas incandescentes de soldadura en procesos de mantenimiento o avería en las instalaciones	Baja	Rara	Menor		Tolerable
3	Chispas de origen mecánico	Operaciones de fricción, choque y abrasión	Baja	Rara	Menor		Tolerable
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Baja	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Baja	Rara	Menor		Tolerable

SALIDA DEL SISTEMA DE IMPULSIÓN – LLAVE MANUAL/ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.33	Pérdidas de estanqueidad de los componentes de la tubería			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable



EVALUACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

PROBABILIDAD DE EXPLOSIÓN	FRECUENTE				
	A MENUDO				
	OCASIONAL				
	RARA		6.27.4/ 6.27.6/ 6.27.8/ 6.28.4/ 6.28.6/ 6.28.8/ 6.29.4/ 6.29.6/ 6.29.8/ 6.30.4/ 6.30.6/ 6.30.8/ 6.31.4/ 6.31.6/ 6.31.8/ 6.32.2/ 6.32.3/ 6.32.4/ 6.32.6/6.32.8/ 6.33.4/ 6.33.6		
	IMPROBABLE			6.27.7/ 6.28.7/ 6.29.7/ 6.30.7/ 6.31.7/ 6.32.7/ 6.33.7	
	PRACTICAMENTE IMPOSIBLE				
		INSIG.	MENOR	CRÍTICO	CATASTRÓFICO
CONSECUENCIAS					

Tabla 13 Evaluación de riesgos en Estación de bombeo

### 3.8.4. CARGADERO TERRESTRE PARA CISTERNAS

CARGADERO. ESTACIÓN DE CARGADO- CONTADOR /JUNTA /LLAVE MANUAL/ ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.34	Pérdidas de estanqueidad en los componentes de la tubería			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

CARGADERO. ESTACIÓN DE CARGADO – BOCA DE LLENADO							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.35	Emisión de vapores a través de manguera de carga a camión cisterna			Primario		Zona 1 + Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Baja	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Muy Baja	Improbable	Catastrófica		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Baja	Rara	Menor		Tolerable

CARGADERO – DEPÓSITO DE SOBRELLENADO							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.36	Emisión de vapores desde depósito de sobrellenado			Continuo		Zona 0	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO

CARGADERO –ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.37	Pérdidas de estanqueidad en los componentes de la tubería			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

CARGADERO – APAGALLAMAS							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.38	Pérdidas de estanqueidad en los componentes del apagallamas			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

EVALUACIÓN DEL CARGADERO TERRESTRE PARA CISTERNAS

PROBABILIDAD DE EXPLOSIÓN	FRECUENTE				
	A MENUDO				
	OCASIONAL				
	RARA		6.34.4/ 6.34.6/6.34.8/ 6.35.4/ 6.35.6/6.35.8/ 6.37.4/ 6.37.6/6.37.8/ 6.38.4/ 6.38.6/ 6.38.8		
	IMPROBABLE			6.34.7/ 6.37.7/ 6.38.7	
	PRACTICAMENTE IMPOSIBLE				6.35.7
		INSIG.	MENOR	CRÍTICO	CATASTRÓFICO
CONSECUENCIAS					

*Tabla 14 Evaluación de riesgos en Cargadero terrestre de cisternas*

### 3.8.5. PLANTA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES DE HIDROCARBUROS

ENTRADA UNIDAD DE RECUPERACIÓN - VENTEO							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.39	Emisión de vapores			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Baja	Improbable	Menor		Trivial
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Baja	Improbable	Menor		Trivial

ENTRADA UNIDAD DE RECUPERACIÓN - APAGALLAMAS							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.40	Pérdida de estanqueidad en los componentes del apagallamas			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Baja	Improbable	Menor		Trivial
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Baja	Improbable	Menor		Trivial

ENTRADA A LOS PULMONES DE CARBÓN ACTIVO- VENTEO CON APAGALLAMAS							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.41	Emisión de vapores			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Baja	Improbable	Menor		Trivial
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Baja	Improbable	Menor		Trivial

UNIDAD DE RECUPERACIÓN DE VAPORES – PULMONES DE CARBÓN ACTIVO							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.42	Emisión de vapores			Continuo		Zona 0	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO

SALIDA DE LOS PULMONES DE CARBÓN ACTIVO –EQUIPO DE MEDIDA/ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.43	Pérdida de estanqueidad de los componentes de la tubería			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor	Tolerable	
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor	Tolerable	
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico	Tolerable	
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Baja	Improbable	Menor	Trivial	

UNIDAD DE RECUPERACIÓN – TANQUE DE MEZCLAS							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.44	Evaporación de la superficie libre del líquido en el tanque			Continuo		Zona 0	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO

TANQUE DE MEZCLAS – BOCA DE HOMBRE							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.45	Pérdida de estanqueidad en la boca de hombre			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor	Tolerable	
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor	Tolerable	
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico	Tolerable	
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor	Tolerable	

TANQUE DE MEZCLAS – SELLO DEL EJE DE LA BOMBA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.46	Pérdida de estanqueidad en el sello del eje de la bomba			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor	Tolerable	
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor	Tolerable	
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico	Tolerable	
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor	Tolerable	

TANQUE DE MEZCLAS –PUNTO DE MEDIDA/ ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.47	Pérdida de estanqueidad en los componentes de la tubería			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor	Tolerable	
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor	Tolerable	
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico	Tolerable	
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Baja	Improbable	Menor	Trivial	

## Desarrollo, resultados y discusión general

SALIDA DEL TANQUE DE MEZCLAS – EQUIPO DE MEDIDA/ ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.48	Pérdida de estanqueidad en los componentes de la tubería			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos, Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable

EVALUACIÓN DE LA PLANTA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES DE  
HIDROCARBUROS

PROBABILIDAD DE EXPLOSIÓN	FRECUENTE				
	A MENUDO				
	OCASIONAL				
	RARA		6.39.6/ 6.40.6/ 6.41.6/ 6.43.4/ 6.43.6/ 6.45.4/ 6.45.6/ 6.45.8/ 6.46.4/ 6.46.6/ 6.46.8/ 6.47.4/ 6.47 6/6.48.4/ 6.48.6/ 6.48.8		
	IMPROBABLE		6.39.4/ 6.39.8/ 6.40.4/ 6.40.8/ 6.41.4/ 6.41.8/ 6.43.8/ 6.47.8	6.39.7/ 6.40.7/ 6.41.7/ 6.43. 7/ 6.45. 7/ 6.46.7/ 6.47.7/ 6.48.7	
	PRACTICAMENTE IMPOSIBLE				
		INSIG.	MENOR	CRÍTICO	CATASTRÓFICO
CONSECUENCIAS					

*Tabla 15 Evaluación de riesgos en Planta de recuperación*

### 3.8.6. SEPARADOR DE AGUAS HIDROCARBURADAS

EN TODA LA PLANTA- DRENAJES							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Emisión de vapores durante el drenaje			Primario		Zona 1 + Zona 2	
6.49	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
2	Llamas y Gases Calientes	Partículas incandescentes de soldadura en procesos de mantenimiento o avería en las instalaciones	Baja	Rara	Menor		Tolerable
3	Chispas de origen mecánico	Operaciones de fricción, choque y abrasión	Baja	Rara	Menor		Tolerable
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Muy Baja	Improbable	Menor		Trivial
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Muy Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Baja	Rara	Menor		Tolerable

PISCINA DE RECEPCIÓN DEL AGUA CON HIDROCARBUROS- SUPERFICIE DEL AGUA CON HIDROCARBUROS							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Evaporación de la superficie libre del líquido en la piscina			Continuo		Zona 0	
6.50	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO

PISCINA DE RECEPCIÓN DEL AGUA CON HIDROCARBUROS- TAPA DE REGISTRO							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Pérdida de estanqueidad en la tapa de registro			Primario		Zona 1+ Zona 2	
6.51	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
2	Llamas y Gases Calientes	Partículas incandescentes de soldadura en procesos de mantenimiento o avería en las instalaciones	Baja	Rara	Menor		Tolerable
3	Chispas de origen mecánico	Operaciones de fricción, choque y abrasión	Baja	Rara	Menor		Tolerable
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Muy Baja	Improbable	Menor		Trivial
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Baja	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Muy Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Baja	Rara	Menor		Tolerable

LÍNEA DE COMUNICACIÓN ENTRE LA PISCINA DE RECPECIÓN DEL AGUA CON HIDROCARBUROS Y EL SEPARADOR- SELLO DEL EJE DE LA BOMBA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
	Pérdida de estanqueidad en el sello del eje de la bomba			Secundario		Zona 2	
6.52	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable



## Desarrollo, resultados y discusión general

LÍNEA DE COMUNICACIÓN ENTRE LA PISCINA DE RECEPCIÓN DEL AGUA CON HIDROCARBUROS Y EL SEPARADOR- EQUIPO DE MEDIDA /ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.53	Pérdida de estanqueidad en los componentes de la tubería			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor	Tolerable	
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor	Tolerable	
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico	Tolerable	
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor	Tolerable	

SEPARADOR DE HIDROCARBUROS- SUPERFICIE DEL AGUA CON HIDROCARBUROS							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.54	Evaporación de la superficie libre del líquido en el separador			Continuo		Zona 0	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO

ALREDEDOR DEL SEPARADOR –ACCESORIOS DE TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.55	Pérdida de estanqueidad de los componentes de la tubería			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor	Tolerable	
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor	Tolerable	
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico	Tolerable	
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor	Tolerable	

SALIDA DEL SEPARADOR – SELLO DEL EJE DE LA BOMBA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.56	Pérdida de estanqueidad del sello del eje de la bomba			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor	Tolerable	
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor	Tolerable	
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico	Tolerable	
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor	Tolerable	

SALIDA DEL SEPARADOR –BRIDA / ACCESORIOS TUBERÍA							
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE		TIPO DE ZONA	
6.57	Pérdida de estanqueidad de los componentes de la tubería			Secundario		Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos. Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor	Tolerable	
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor	Tolerable	
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico	Tolerable	
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor	Tolerable	

## Desarrollo, resultados y discusión general

SALIDA DEL SEPARADOR – ARQUETA								
Ref.	DESCRIPCIÓN			GRADO DE ESCAPE			TIPO DE ZONA	
6.58	Pérdida de estanqueidad en la arqueta			Secundario			Zona 2	
	FUENTES DE IGNICIÓN	CAUSA	PROB. F. IGNICIÓN	PROB. EXPLOSIÓN	CONSECUENCIAS	VALOR	RIESGO	
4	Material Eléctrico	Apertura/Cierre de circuitos eléctricos, Mantenimiento/Avería/Conexiones flojas/ Corrientes parásitas debidas a averías.	Media	Rara	Menor		Tolerable	
6	Electricidad Estática	Cargas de partes conductoras no conectadas a tierra/ Calzado y ropa no antiestática	Media	Rara	Menor		Tolerable	
7	Rayo	Caída de un rayo en la planta por causa de disfuncionamiento en la estación de pararrayos.	Baja	Improbable	Crítico		Tolerable	
8	Ondas Electromagnéticas	Portar teléfonos, móviles, radios y walkies	Media	Rara	Menor		Tolerable	

EVALUACIÓN DEL SEPARADOR DE AGUAS HIDROCARBURADAS

PROBABILIDAD DE EXPLOSIÓN	FRECUENTE				
	A MENUDO				
	OCASIONAL				
	RARA		6.49.2/ 6.49.3/ 6.49.6/ 6.49.8/ 6.51.2/ 6.51.3/ 6.51.6/ 6.51.8/ 6.52.4/ 6.52.6/ 6.52.8/ 6.53.4/ 6.53.6/ 6.53.8/ 6.55.4/ 6.55.6/ 6.55.8/ 6.56.4/ 6.56.6/ 6.56.8/ 6.57.4/ 6.57.6/ 6.57.8/ 6.58.4/ 6.58.6/ 6.58.8		
	IMPROBABLE		6.49.4/ 6.51.4	6.49.7/ 6.51.7/ 6.52.7/ 6.53.7/ 6.55.7/ 6.56.7/ 6.57.7/ 6.58.7	
	PRACTICAMENTE IMPOSIBLE				
		INSIG.	MENOR	CRÍTICO	CATASTRÓFICO
CONSECUENCIAS					

Tabla 16 Evaluación de riesgos en Separador de aguas

### 3.9. MEDIDAS ESPECÍFICAS DERIVADAS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

#### 3.9.1. CARGADERO MARÍTIMO

MUELLE / SEPARADOR DEL MUELLE	
COMPONENTES	Válvulas manuales, bridas, equipos de medida, accesorios de tubería, cubeto y sello del eje de la bomba.
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<u>Observaciones:</u>	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

ZONA DE MANIFOLDS	
COMPONENTES	Purga
TIPO DE ZONA	Zona 1 + Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.6
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<u>Observaciones:</u>	
Sólo se podrán introducir gases calientes si se garantiza, aplicando medidas de protección apropiadas (dispositivos de aislamientos y de interrupción), que no se pueda alcanzar la temperatura mínima de ignición de la gasolina.	
Para la realización de trabajos de soldadura que causan llamas desnudas, deberán aplicarse medidas de protección apropiadas.	
Sólo se permitirá la utilización de herramientas portátiles de acero que no pueden producir más que chispas aisladas.	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

ZONA DE MANIFOLDS	
COMPONENTES	Válvulas manuales, Bridas, Equipos de medida y accesorios de tubería.
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.7, 6.8, 6.3, 6.9
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<u>Observaciones:</u>	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

### 3.9.2. ZONA DE ALMACENAMIENTO

ENTRADA TANQUE ALMACENAMIENTO	
COMPONENTES	Válvulas manuales tanques, Bridas, Equipos de medida y accesorios de tubería.
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.10,6.11,6.12,6.13,6.14
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<u>Observaciones:</u>	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

TANQUE ALMACENAMIENTO	
COMPONENTES	Purga
TIPO DE ZONA	Zona 1 + Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.15
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<u>Observaciones:</u>	
Sólo se podrán introducir gases calientes si se garantiza, aplicando medidas de protección apropiadas (dispositivos de aislamientos y de interrupción), que no se pueda alcanzar la temperatura mínima de ignición de la gasolina.	
Para la realización de trabajos de soldadura que causan llamas desnudas, deberán aplicarse medidas de protección apropiadas.	
Sólo se permitirá la utilización de herramientas portátiles de acero que no pueden producir más que chispas aisladas.	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	



TANQUE ALMACENAMIENTO	
COMPONENTES	Superficie del líquido
TIPO DE ZONA	Zona 0
REFERENCIAS	Ref.: 6.16
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

TANQUE ALMACENAMIENTO / ALREDEDOR TANQUE ALMACENAMIENTO	
COMPONENTES	Respiraderos y cubeto
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.17, 6.18
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<u>Observaciones:</u>	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

TECHO TANQUE ALMACENAMIENTO	
COMPONENTES	Boca de hombre y accesorios de tubería
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.19, 6.20
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
<p>Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li> <li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li> <li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li> </ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<p><u>Observaciones:</u></p> <p>Sólo se podrán introducir gases calientes si se garantiza, aplicando medidas de protección apropiadas (dispositivos de aislamientos y de interrupción), que no se pueda alcanzar la temperatura mínima de ignición de la gasolina.</p> <p>Para la realización de trabajos de soldadura que causan llamas desnudas, deberán aplicarse medidas de protección apropiadas.</p> <p>Sólo se permitirá la utilización de herramientas portátiles de acero que no pueden producir más que chispas aisladas.</p> <p>En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.</p> <p>El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.</p> <p>Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.</p> <p>Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.</p> <p>Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.</p> <p>Deberán reducirse las superficies no conductoras.</p> <p>Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.</p>	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

<b>ZONA INFERIOR TANQUE ALMACENAMIENTO</b>	
<b>COMPONENTES</b>	Boca de hombre
<b>TIPO DE ZONA</b>	Zona 2
<b>REFERENCIAS</b>	Ref.: 6.21
<b>PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA</b>	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
<b>PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN</b>	
<u>Observaciones:</u>	
Sólo se podrán introducir gases calientes si se garantiza, aplicando medidas de protección apropiadas (dispositivos de aislamientos y de interrupción), que no se pueda alcanzar la temperatura mínima de ignición de la gasolina.	
Para la realización de trabajos de soldadura que causan llamas desnudas, deberán aplicarse medidas de protección apropiadas.	
Sólo se permitirá la utilización de herramientas portátiles de acero que no pueden producir más que chispas aisladas.	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	

TANQUE ALMACENAMIENTO	
COMPONENTES	Medidor de presión, medidor de nivel y accesorios de tubería
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.22
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<u>Observaciones:</u>	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

SALIDA TANQUE ALMACENAMIENTO	
COMPONENTES	Válvulas manuales tanques, bridas, equipos de medida y accesorios de tubería
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.23,6.24,6.25
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<u>Observaciones:</u>	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

SALIDA TANQUE ALMACENAMIENTO	
COMPONENTES	Purga
TIPO DE ZONA	Zona 1 + Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.26
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<u>Observaciones:</u>	
Sólo se podrán introducir gases calientes si se garantiza, aplicando medidas de protección apropiadas (dispositivos de aislamientos y de interrupción), que no se pueda alcanzar la temperatura mínima de ignición de la gasolina.	
Para la realización de trabajos de soldadura que causan llamas desnudas, deberán aplicarse medidas de protección apropiadas.	
Sólo se permitirá la utilización de herramientas portátiles de acero que no pueden producir más que chispas aisladas.	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

### 3.9.3. ESTACIÓN DE BOMBEO

ZONA DE BOMBAS- COLECTOR- SISTEMA DE IMPULSIÓN	
COMPONENTES	Brida ciega, sellos del eje de la bomba y accesorios de tubería.
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.27, 6.28, 6.29, 6.30 6.31
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<u>Observaciones:</u>	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	



<b>ZONA DE BOMBAS- SISTEMA DE IMPULSIÓN</b>	
<b>COMPONENTES</b>	Purga
<b>TIPO DE ZONA</b>	Zona 1 + Zona 2
<b>REFERENCIAS</b>	Ref.: 6.32
<b>PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA</b>	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
<b>PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN</b>	
<u>Observaciones:</u>	
Sólo se podrán introducir gases calientes si se garantiza, aplicando medidas de protección apropiadas (dispositivos de aislamientos y de interrupción), que no se pueda alcanzar la temperatura mínima de ignición de la gasolina.	
Para la realización de trabajos de soldadura que causan llamas desnudas, deberán aplicarse medidas de protección apropiadas.	
Sólo se permitirá la utilización de herramientas portátiles de acero que no pueden producir más que chispas aisladas.	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	

<b>SALIDA DEL SISTEMA DE IMPULSIÓN</b>	
<b>COMPONENTES</b>	Llave manual y accesorios de tubería
<b>TIPO DE ZONA</b>	Zona 2
<b>REFERENCIAS</b>	Ref.: 6.33
<b>PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA</b>	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
<b>PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN</b>	
<u>Observaciones:</u>	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	

### 3.9.4. CARGADERO TERRESTRE PARA CISTERNAS

CARADERO – ESTACIÓN DE CARGADO	
COMPONENTES	Contador, junta, llave manual y accesorios de tubería
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.34
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
<p>Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li> <li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li> <li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li> </ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<p><u>Observaciones:</u></p> <p>En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.</p> <p>El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.</p> <p>Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.</p> <p>Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.</p> <p>Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.</p> <p>Deberán reducirse las superficies no conductoras.</p> <p>Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.</p>	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

CARADERO – ESTACIÓN DE CARGADO	
COMPONENTES	Boca de llenado
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.35
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<u>Observaciones:</u>	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

CARADERO	
COMPONENTES	Depósito de sobrellenado
TIPO DE ZONA	Zona 0
REFERENCIAS	Ref.: 6.36
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

CARADERO	
COMPONENTES	Accesorios de tubería y apagallamas
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.37, 6.38
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<u>Observaciones:</u>	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

### 3.9.5. PLANTA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES DE HIDROCARBUROS

ENTRADA UNIDAD DE RECUPERACIÓN	
COMPONENTES	Venteo y apagallamas
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.39, 6.40
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
<p>Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li> <li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li> <li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li> </ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<p><u>Observaciones:</u></p> <p>En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.</p> <p>El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.</p> <p>Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.</p> <p>Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.</p> <p>Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.</p> <p>Deberán reducirse las superficies no conductoras.</p> <p>Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.</p>	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

#### ENTRADA A LOS PULMONES DE CARBÓN ACTIVO

COMPONENTES	Venteo con apagallamas
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.41

#### PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA

Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:

- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.
- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.
- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.

#### PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN

Observaciones:

En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.

El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.

Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.

Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.

Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.

Deberán reducirse las superficies no conductoras.

Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN



UNIDAD DE RECUPERACIÓN DE VAPORES	
COMPONENTES	Pulmones de carbón activo
TIPO DE ZONA	Zona 0
REFERENCIAS	Ref.: 6.42
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

**SALIDA DE LOS PULMONES DE CARBÓN ACTIVO**

COMPONENTES	Equipos de medida, y accesorios de tubería
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.43

**PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA**

Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:

- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.
- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.
- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.

**PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN**

Observaciones:

En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.

El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.

Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.

Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.

Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.

Deberán reducirse las superficies no conductoras.

Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

UNIDAD DE RECUPERACIÓN	
COMPONENTES	Tanque de mezclas
TIPO DE ZONA	Zona 0
REFERENCIAS	Ref.: 6.44
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

TANQUE DE MEZCLAS	
COMPONENTES	Boca de hombre, punto de medida, accesorios de tubería y sello del eje de la bomba
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.45, 6.46, 6.47
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<u>Observaciones:</u>	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

#### SALIDA TANQUE DE MEZCLAS

COMPONENTES	Equipo de medida y accesorios de tubería
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.48

#### PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA

Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:

- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.
- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.
- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.

#### PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN

##### Observaciones:

En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.

El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.

Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.

Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.

Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.

Deberán reducirse las superficies no conductoras.

Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN

### 3.9.6. SEPARADOR DE AGUAS HIDROCARBURADAS

EN TODA LA PLANTA	
COMPONENTES	Drenajes
TIPO DE ZONA	Zona 1 + Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.49
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
<p>Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li> <li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li> <li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li> </ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<p><u>Observaciones:</u></p> <p>Sólo se podrán introducir gases calientes si se garantiza, aplicando medidas de protección apropiadas (dispositivos de aislamientos y de interrupción), que no se pueda alcanzar la temperatura mínima de ignición de la gasolina.</p> <p>Para la realización de trabajos de soldadura que causan llamas desnudas, deberán aplicarse medidas de protección apropiadas.</p> <p>Sólo se permitirá la utilización de herramientas portátiles de acero que no pueden producir más que chispas aisladas.</p> <p>En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2o3.</p> <p>El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.</p> <p>Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.</p> <p>Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.</p> <p>Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.</p> <p>Deberán reducirse las superficies no conductoras.</p> <p>Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.</p>	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

<b>PISCINA DE RECEPCIÓN DEL AGUA CON HIDROCARBUROS</b>	
<b>COMPONENTES</b>	Superficie del agua con hidrocarburos
<b>TIPO DE ZONA</b>	Zona 0
<b>REFERENCIAS</b>	Ref.: 6.50
<b>PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA</b>	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
<b>PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN</b>	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	

PISCINA DE RECEPCIÓN DEL AGUA CON HIDROCARBUROS	
COMPONENTES	Tapa de registro
TIPO DE ZONA	Zona 1 + Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.51
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
<u>Observaciones:</u>	
Sólo se podrán introducir gases calientes si se garantiza, aplicando medidas de protección apropiadas (dispositivos de aislamientos y de interrupción), que no se pueda alcanzar la temperatura mínima de ignición de la gasolina.	
Para la realización de trabajos de soldadura que causan llamas desnudas, deberán aplicarse medidas de protección apropiadas.	
Sólo se permitirá la utilización de herramientas portátiles de acero que no pueden producir más que chispas aisladas.	
En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.	
El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.	
Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.	
Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.	
Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.	
Deberán reducirse las superficies no conductoras.	
Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	



LINEA DE COMUNICACIÓN ENTRE LA PISCINA DE RECEPCIÓN DEL AGUA CON HIDROCARBUROS Y EL SEPARADOR

COMPONENTES Sello del eje de la bomba, equipo de medida y accesorios de tubería

TIPO DE ZONA Zona 2

REFERENCIAS Ref.: 6.52 ,6.53

PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA

Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:

- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.
- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.
- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.

PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN

Observaciones:

En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.

El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.

Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.

Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.

Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.

Deberán reducirse las superficies no conductoras.

Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

SEPARADOR DE HIDROCARBUROS	
COMPONENTES	Superficie del agua con hidrocarburos
TIPO DE ZONA	Zona 0
REFERENCIAS	Ref.: 6.54
PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA	
Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li><li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li><li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li></ul>	
PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	

ALREDEDOR DEL SEPARADOR DE HIDROCARBUROS

COMPONENTES	Accesorios de tubería
TIPO DE ZONA	Zona 2
REFERENCIAS	Ref.: 6.55

PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA

Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:

- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.
- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.
- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.

PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN

Observaciones:

En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.

El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.

Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.

Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.

Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.

Deberán reducirse las superficies no conductoras.

Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

<b>SALIDA DEL SEPARADOR DE HIDROCARBUROS</b>	
<b>COMPONENTES</b>	Sello del eje de la bomba, brida, accesorios de tubería y arqueta
<b>TIPO DE ZONA</b>	Zona 2
<b>REFERENCIAS</b>	Ref.: 6.56 ,6.57, 6.58
<b>PREVENCIÓN ATMÓSFERA EXPLOSIVA</b>	
<p>Los equipos de uso general a disposición para cualquier trabajo que lo requiera son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de comunicación por radio VHF portátil homologado para atmósferas explosivas.</li> <li>- Linternas homologadas para atmósferas explosivas.</li> <li>- Equipo detector de atmósferas explosivas y contenido de oxígeno en aire.</li> </ul>	
<b>PREVENCIÓN FUENTE DE IGNICIÓN</b>	
<p><u>Observaciones:</u></p> <p>En esta zona deberán utilizarse aparatos, sistemas de protección y componentes de categoría 1,2 o 3.</p> <p>El material eléctrico deberá cumplir los requisitos expuestos en el apartado 3.10.1 del documento.</p> <p>Deberá usarse calzado de protección (antiestático) y ropa de trabajo antiestática e ignífuga con bandas reflectantes.</p> <p>Para aparatos, sistemas de protección y componentes que emitan ondas electromagnéticas, deberá mantenerse la distancia de seguridad.</p> <p>Deberán evitarse los materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.</p> <p>Deberán reducirse las superficies no conductoras.</p> <p>Deberán realizarse las comprobaciones periódicas correspondientes en la estación pararrayos, para su correcto funcionamiento.</p>	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	

### **3.10. MEDIDAS ORGANIZATIVAS PARA LA PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES**

Deben realizarse las medidas organizativas siguientes:

- Selección / adquisición de los equipos de trabajo.
- Elaboración / modificación de instrucciones operativas por escrito.
- Formación de los Trabajadores.
- Señalización de las zonas de riesgo.
- EPis en las zonas Ex.
- Registro de incidentes y accidentes.
- Fichas de Datos de Seguridad de las sustancias utilizadas.

#### **3.10.1. SELECCIÓN Y ADQUISICIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO (EXCLUIDOS CABLES Y CONDUCTOS)**

Para seleccionar un equipo eléctrico el procedimiento a seguir comprende las siguientes fases:

- Caracterizar las sustancias implicadas en el proceso (apartado 3.5).
- Clasificar el emplazamiento en el que se va a instalar el equipo.
- Seleccionar los equipos eléctricos de tal manera que la categoría esté de acuerdo a las limitaciones que se muestra en la tabla 16 y que éstos cumplan con los requisitos que les sea de aplicación, establecidos en la norma UNE-EN 60079-14. Si la temperatura ambiente prevista no está en el rango comprendido entre -20 °C y +40 °C el equipo deberá estar marcado para trabajar en el rango de temperatura correspondiente.
- Instalar el equipo de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Categoría del equipo	Zonas en que se admiten
Categoría 1	O, 1 y 2
Categoría 2	1 y 2
Categoría 3	2

*Tabla 16 Categoría del equipo en función de la clasificación zonal*

### 3.10.1.1. SELECCIÓN EN FUNCIÓN DE LAS ZONAS

#### Materiales eléctricos para uso en zona O.

Los circuitos y materiales eléctricos se pueden usar en zona O, si están de acuerdo con CEI 60079-11 (categoría "ia"- seguridad intrínseca)

#### Materiales eléctricos para uso en zona 1.

Los materiales eléctricos se pueden usar en zona 1, si están construidos con los requisitos para zona O, o con uno o más de los modos de protección siguientes:

- Envoltente antideflagrante "d" de acuerdo a CEI 60079-1.
- Equipos presurizados "p" de acuerdo a CEI 60079-2.
- Relleno pulverulento "q" de acuerdo a CEI 60079-5.
- Inmersión en aceite "o" de acuerdo a CEI 60079-6.
- Seguridad aumentada "e" de acuerdo a CEI 60079-7
- Seguridad intrínseca "i" de acuerdo a CEI 60079-11.
- Encapsulado "m" de acuerdo a CEI60079-18.

Materiales eléctricos para uso en zona 2.

Los materiales eléctricos siguientes se pueden instalar en zona 2:

- Materiales eléctricos para zonas 0 ó 1 ;
- Materiales eléctricos diseñados específicamente para zona 2 (por ejemplo modo de protección "n" de acuerdo a CEI60079-15); o • Material eléctrico que cumple con los requisitos de una norma reconocida para material eléctrico industrial que, en funcionamiento normal, no presente superficies calientes capaces de producir la ignición y que no produzca arcos o chispas en funcionamiento normal; o en funcionamiento normal produce arcos y chispas, pero los valores, en funcionamiento normal, de los parámetros eléctricos (U, I, L y C) en el circuito (incluyendo los cables) no exceden los valores especificados en la norma CEI 60079- 11 con un factor de seguridad de 1. La evaluación debe realizarse de acuerdo con la especificación relativa a los materiales y circuitos de limitación de energía dados en la norma CEI 60079-15.

A menos que se demuestre por ensayo, se considera que una superficie es capaz de causar ignición, si su temperatura excede la temperatura de ignición de la atmósfera explosiva en cuestión.

Este material eléctrico debe tener una envolvente cuyo grado de protección y resistencia mecánica sea al menos el que se requiere para áreas no peligrosas con un medio ambiente similar. No requieren un marcado especial, pero debe estar claramente identificado, bien sobre el equipo, bien en la documentación, habiendo sido evaluado por una persona que debe

- Estar familiarizada con los requisitos de cualquier norma apropiada y códigos de práctica y sus interpretaciones actuales;
- Tener acceso a toda la información necesaria para llevar a cabo la evaluación;

- Cuando sea necesario, utilizar procedimientos y equipos de ensayo similares a los utilizados por las autoridades nacionales.
- En el caso de máquinas eléctricas rotativas de acuerdo con los apartados anteriores, no deben producirse chispas susceptibles de constituir una fuente de inflamación, durante el arranque salvo que se tomen medidas para asegurar que no está presente una atmósfera explosiva.

### 3.10.1.2. SELECCIÓN EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA DE IGNICIÓN DEL GAS O DEL VAPOR.

El material eléctrico se debe seleccionar de manera que su temperatura superficial máxima no alcance la temperatura de ignición de cualquier gas o vapor que pueda estar presente.

Debe marcarse el material con los símbolos de las clases de temperaturas cuyo significado se indica en la siguiente tabla:

Clase de temperatura del material eléctrico	Temperatura superficial máxima del equipo eléctrico	Temperatura de Ignición del gas o vapor
T1	450°C	> 450°C
T2	300°C	> 300°C
T3	200°C	> 200°C
T4	135°C	> 135°C
T5	100°C	> 100°C
T6	85°C	> 85°C

*Tabla 17 Clases de temperatura para material eléctrico*



Si el marcado del material eléctrico no incluye la gama de temperatura ambiente, el equipo sólo se debe utilizar en la gama de -20°C a + 40 °C.

Si el marcado del material eléctrico incluye una gama de temperatura ambiente, el equipo sólo se debe utilizar dentro de esta gama.

### 3.10.1.3. SELECCIÓN DE ACUERDO AL GRUPO DE MATERIAL ELÉCTRICO

El material eléctrico con modos de protección "e", "m", "o", "p" y "q" debe pertenecer al grupo II.

El material eléctrico con modos de protección "d" e "i" debe pertenecer a los grupos de material IIA, IIB ó IIC y seleccionado de acuerdo con la tabla 8-7.

El material eléctrico con modo de protección "n" debe pertenecer normalmente al grupo II, pero si contiene dispositivos de corte cerrado, componentes no incendiarios o circuitos o material con limitación de energía, entonces deben pertenecer al grupo IIA, IIB ó IIC y ser seleccionados de acuerdo con la siguiente tabla:

Subdivisión del gas/vapor	Subgrupo del equipo eléctrico
IIA	IIA,IIB o IIC
IIB	IIB o IIC
IIC	IIC

*Tabla 18.- Subclasificación del grupo II.*

### 3.10.1.4. SELECCIÓN DEL EQUIPO RADIANTE.

A los equipos radiantes en el rango del espectro visible que van a ser instalados en un área de riesgo, se les deben aplicar todos los requisitos anteriores. Para equipos instalados fuera del área peligrosa, pero radiando dentro de ella, sólo se les deben aplicar los siguientes requisitos:

- En el caso de radiación láser, la energía o densidad de potencia, aún en el caso de un rayo no enfocado a larga distancia, puede ser tan grande que puede dar lugar a una inflamación. Un enfoque particularmente intenso puede causar temperaturas muy por encima de 1000°C en el foco.
- Se puede usar equipamiento eléctrico generador de radiación, si se ensaya y admite de acuerdo con esta especificación para la zona correspondiente. Independientemente de este hecho, debe asegurarse que la potencia de irradiación o irradiación que pueda penetrar o producirse en la zona 20 o 21 , aún en el caso de perturbaciones poco probables en cualquier punto del proceso de radiación en zona 20 o 21, y en cualquier punto en la sección recta de la radiación, no exceda los siguientes valores:
  - 5 mW/mm<sup>2</sup> para láseres de onda continua y otras fuentes de onda continua.
  - 0,11 mJ/mm<sup>2</sup> para láseres pulsantes o fuentes de luz pulsantes con intervalos de pulsos no menores a 5 s.

Las fuentes de radiación con intervalos de pulsos menores a 5 s se deben considerar como fuentes de luz continua a este respecto.

#### 3.10.1.5. SELECCIÓN DEL EQUIPAMIENTO ULTRASÓNICO.

Para el equipamiento transmisor de ultrasonido que vaya a ser instalado en áreas de riesgo, se deben aplicar todos los requisitos relevantes de los apartados anteriores.

Para el equipamiento instalado fuera del área pero que transmite dentro de ella, sólo se deben aplicar las siguientes consideraciones:



- Cuando se aplican ultrasonidos, grandes proporciones de energía liberada por el transductor de sonido son absorbidas por materiales líquidos o sólidos. Se puede producir un calentamiento en el material

afectado y, en casos extremos, el material se puede calentar por encima de la temperatura de inflamación.

- En zona 0 y 1, el ultrasonido se puede usar solamente cuando se garantiza que el método de trabajo es perfectamente adecuado para el uso en esta zona debido a la baja potencia disponible, que no debe exceder una densidad de potencia en el campo del sonido de 0,1 W/cm<sup>2</sup> y una frecuencia de 1 a 10 MHz para fuentes continuas, y 2 mJ/cm<sup>2</sup> para fuentes pulsantes. La densidad de potencia promedio no deberá exceder 0,1 W/cm<sup>2</sup>.
- En la zona 2, en el caso de procesos de trabajo con dispositivos de ultrasonido comunes, no se requieren medidas de seguridad especiales contra el riesgo de inflamación debido al uso de ultrasonido, siempre que la densidad de potencia en el campo del sonido generada no exceda 0,1 W/cm<sup>2</sup> y una frecuencia de 10 MHz.

### 3.10.1.6. CONCLUSIÓN DE SELECCIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.

Los equipos eléctricos a utilizar en el Depósito de deberán tener como mínimo, según los apartados anteriores, el siguiente marcado, cumpliendo con la normativa ATEX:

TIPO DE ZONA	SIMBOLOGÍA	MARCADO				
		GRUPO	CATEGORÍA	CLASE	TEMPERATURA	SUBGRUPO
ZONA 1		II	2	G	T2	IIA
ZONA 2		II	3	G	T2	IIA

*Tabla 19.- Marcado para los equipos en función del riesgo generado por ATEX.*

### **3.10.2. FORMACIÓN /INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

Tal y como se indica en el Real Decreto 681 1 2003, el empresario deberá proporcionar a quienes trabajan en áreas donde pueden formarse atmósferas explosivas una formación e información adecuadas y suficientes sobre protección en caso de explosiones.

El modulo de formación a impartir incluirá al menos, los siguientes puntos:

- Información a los trabajadores de los riesgos de explosión existentes en el lugar de trabajo y de las medidas de protección adoptadas. En esta formación debe explicarse cómo y en qué puntos del lugar de trabajo surge el riesgo de explosión.
- Medidas de protección contra explosiones y explicar su funcionamiento.
- Manipulación correcta de los equipos de trabajo disponibles. Los trabajadores deben ser formados para la ejecución segura de las tareas en áreas de riesgo o proximidad de éstas.
- Significado de la señalización de las áreas de riesgo e indicación de los equipos móviles cuya utilización está autorizada en estas áreas.
- Equipos de protección individual que deben utilizar durante el trabajo.
- La formación del trabajador debe realizarse:
  - En el momento de la contratación del trabajador.
  - Cambios en las funciones del trabajador.
  - Cambios en los equipos de trabajo.
  - Introducción de nuevas tecnologías.
- La formación deber correr a cargo de una persona debidamente capacitada, pudiendo ser propia de la empresa o por medio de servicios ajenos.

- Debe de documentarse por escrito la fecha, el contenido y los participantes en las acciones de instrucción.

### **3.10.3. INSTRUCCIONES POR ESCRITO Y PERMISOS DE TRABAJO**

Se darán estas instrucciones, si dentro o en la proximidad de un área de riesgo se realizan trabajos que pudieran dar lugar a una explosión debido a que:

- Se realicen en un área clasificada.
- Sean generadoras de una fuente de ignición.
- Puedan provocar una atmósfera explosiva.

Dichos trabajos deben ser considerados como Trabajos Especiales, siendo necesaria la realización de un permiso de trabajo para su ejecución. Este permiso de trabajo será expedido por una persona expresamente autorizada para ello y siempre antes de la realización de los trabajos.

En dichos formularios debe consignarse como mínimo:

- El lugar exacto de la empresa en que deben realizarse los trabajos.
- Indicación clara del trabajo que deben efectuarse.
- Indicación de los riesgos.
- Precauciones necesarias.
- Equipo de protección personal necesario.
- Inicio y finalización previsible de los trabajos.
- Aceptación, conformación y compresión.
- Procedimiento de extensión 1 relevo de turno.
- Retorno de la instalación para comprobación y reanudación del servicio.
- Parte de cualquier anomalía detectada durante el servicio.



- Tal señalización es necesaria (Imagen03), en las instalaciones en los siguientes emplazamientos:
  - Cargadero marítimo
  - Zona de almacenamiento
  - Estación de bombeo
  - Cargadero terrestre para cisternas
  - Planta de recuperación de vapores de hidrocarburos
  - Separador de aguas hidrocarburadas

El emplazamiento de las señales viene representado en el Anexo II (Planos).

### **3.10.5. EPIS Y HERRAMIENTAS ANTIDFLAGRANTES**

La gestión de los Equipos de Protección Individual requiere la correcta selección de los mismos para cumplir con los requisitos derivados de la actividad de la Instalación.

Los EPis utilizados deben cumplir con una doble finalidad:

- Proteger al trabajador frente a los riesgos derivados de su actividad.
- Prevención de ignición de una posible atmósfera explosiva generada.

### **3.10.6. USO DE EQUIPOS PORTÁTILES EN PLANTA**

En el caso de que sea necesario el uso de equipos portátiles en la instalación estos deberán poseer el siguiente marcado:

- • Ex II 2 G II Ex II 3 D.

Con este marcado los equipos portátiles pueden ser usados por toda la instalación (zona 1 y zona 2).

### **3.10.7. REGISTRO DE ACCIDENTES**

Se definen los siguientes conceptos:

- Accidente: Evento indeseado que da lugar a la muerte, enfermedad, lesión, daño u otra pérdida.
- Incidente: Evento que da lugar a un accidente o que tiene que el potencial para producir un accidente

### **3.10.8. FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD**

La empresa dispone de registros con todas las fichas de seguridad de cada una de las sustancias utilizadas.

Estas fichas se incluyen en el Anexo 1 del presente documento, debiendo constar los datos relativos a peligro por explosiones.



## 4. CONCLUSIONES.

De una manera global, con el análisis y evaluación de todos los distintos parámetros y situaciones descritas en el este texto, no solo he puesto en práctica los conocimientos adquiridos durante la realización del Máster (conjugados en este caso con experiencias en mi vida laboral), sino también he profundizado en un sector muy específico con una normas reglamentarias de un marcado carácter técnico.

Por un lado las atmósferas explosivas, que abren un campo de aplicación importante para los técnicos de prevención, con aplicaciones en minería e industria. Y por otro el sector de los hidrocarburos en toda sus procesos: extracción, transporte, transformados, distribución. Si bien en el horizonte siempre está la presencia del “pico de petróleo” (el agotamiento a largo plazo del petróleo), nuestra actual sociedad está basada en el uso de combustibles de carácter fósil. Por lo que en la actualidad es un sector que se ha tener en cuenta para la actividad profesional de los técnicos de prevención.

De una manera mucho más específica, de acuerdo a las instalaciones y procesos a estudio, se pueden sacar las siguientes conclusiones que paso a describir.

Debido a la concreta actividad que se realiza: únicamente a la recepción, almacenamiento y expedición de hidrocarburos (única operación que se realiza es la adición de colorantes y aditivos) sin transformaciones que requieran equipos ni procesos complejos, la planta se puede calificar como de baja peligrosidad.

Los productos son bombeados desde los buques tanque (Área de atraque de barcos) a los tanques de almacenamiento (Área de almacenamiento) y estos a su vez son bombeados hasta las instalaciones de carga de camiones cisterna (Áreas de camiones cisterna) a presiones comprendidas entre 8 y 12 bar y temperatura ambiente, se dirigen a través de los brazos de carga, a las cisternas.

Uno del so puntos a tener en cuenta es que aunque se manejen una variedad (distintos tipos de gasolina o gasóleos, aditivos, etc ... ) y por ser

modificable el proceso (en los depósitos puede variar la sustancia que se almacena), a la hora de los cálculos considera un número de sustancias representativas, considerando como criterio de selección aquellas que presenten mayor peligro. Por tanto únicamente se realizarán los cálculos con la gasolina debido a que es mas inflamable que el gasóleo y este según la ficha de seguridad solamente lo cataloga como perjudicial para el medio ambiente.

Por lo que se aprecia, que toda la instalación está canalizada, presurizada y estanca. Identificándose la gran mayoría de las zonas de escape en los puntos de unión o salidas: bridas, llaves, puntos de medida, venteos, purgas, válvulas, etc. En total se han identificado 58 fuentes de escape. De las cuales solo 10 corresponden a operaciones normales de los empleados de la planta. Las 48 restantes se identifican como de disfunción inesperada, pérdidas en la estanqueidad, principalmente.

Fuentes de escape	Número
Operaciones normales	10
Disfunción inesperada	48

*Tabla 20.- Clasificación de las fuentes de escape*

Otro de los objetivos planteados era el de clasificación de las áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas en zonas, representándose en planos de planta (Anexo II), como resumen:

Tipo de zona	Número
Zona 0	7
Zona 1 + 2	7
Zona 2	44

*Tabla 21.- Clasificación de las zonas Atex*

De los que se observa que el 75 % de las fuentes de escape estudiadas generan una zona 2, la más favorable dentro de la clasificación, y en un alto número con una Extensión despreciable:

- **Zona 2:** Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva solo permanezca durante breves períodos de tiempo.

En lo referente a la valoración del riesgo de explosión, una vez consideradas las fuentes de ignición y la probabilidad de que se den las mismas, tras la aplicación de la matriz de riesgos, todas se encuentran dentro de la categoría de tolerable, con algunas excepciones que se catalogan como triviales.

Cabe destacar las acciones que conllevan cada una de estas categorías:

**Trivial:** No se requiere acción específica.

**Tolerable:** No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.

Por lo que una de las medidas a tomar de cara a futuras actuaciones, serían:

Selección / adquisición de nuevos equipos de trabajo, que mejoren las prestaciones de los actuales.

Modificación procesos de operaciones de producción, como instalación de aspiraciones en cargaderos.

Todo ello encaminado a reducir los riesgos a la categoría de triviales.

Con respecto a las medidas correctivas propuestas, para la prevención de las fuentes de ignición, si bien parecen repetitivas en todas

la fichas, al ser las operaciones a realizar las mismas, no admiten mucha mas variación.

Otro de los puntos a tener en cuenta dado la presencia en el mismo lugar de trabajo de trabajadores de varias empresas (principalmente en la carga de camiones cisternas a los que se proporciona el suministro, se deberá adoptar las medidas que sean necesarias para la protección de la salud y la seguridad de sus trabajadores, incluidas las medidas de cooperación y coordinación a que hace referencia el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Como última consideración es importante destacar que el DPCE debe adaptarse e integrarse de manera activa y relacionada con el resto de documentación preventiva necesaria para cumplir con los requisitos de este tipo de instalaciones, como es el Informe de Seguridad, Plan de Emergencia Interior, Evaluación General de Riesgos de los puestos de trabajo, Plan de Prevención.

## **5. BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA APLICABLE.**

### **5.1. REGLAMENTACIÓN**

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 681/2003 de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. BOE núm.145.
- R.D. 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas. BOE núm. 85.
- R.D. 379/2001, de 6 de abril , y 2016/2044, de 11 de octubre, que aprueban el Reglamento de Almacenamiento de productos químicos y sus ITC MIE-AP 1 a MIE-AP 8, entre las que se encuentran almacenamientos de productos con alto riesgo de explosión, por ejemplo, la MIE-APQ 1, de almacenamientos de líquidos inflamables y combustibles.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto. Reglamento electrotécnico de baja tensión, en especial ITC BT 29, prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.

### **5.2. NORMAS TÉCNICAS**

- UNE-EN-60079-10:2004 Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 10.
- UNE 202007:2006 IN Guía de aplicación de la Norma UNE-EN 60079-10. Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Clasificación de emplazamientos peligrosos.

- UNE EN 1127-1:2008 Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión. Parte 1: Conceptos básicos y metodología.
- •UNE-EN 61241-0 Material eléctrico para uso en presencia de polvo inflamable. Parte 0: Requisitos generales. (IEC 61241-0:2004, modificada+Corrigendum 1:2005).
- • UNE-EN 61241-10 Material eléctrico para uso en presencia de polvo combustible. Parte 10: Clasificación de emplazamientos en donde están o pueden estar presentes polvos combustibles.

### 5.3. BIBLIOGRAFÍA

- M<sup>a</sup> Carmen Alonso Martín (2009) NTP 826. El documento de protección contra explosiones (DPCE). Disponible en web <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/821a921/826%20web.pdf>
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. R.D. 681/2006, de 12 de junio. Disponible en web <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/ATM%C3%93SFERAS%20EXPLOSIVAS.pdf>
- Guía de buenas prácticas de carácter no obligatorio para la aplicación de la Directiva 1999/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas.
- "Methods for the Calculation of Physical Effects", Part1 & Part2. "Yellow book" CPR 14E. (1996) Committee for the Prevention of Disasters. The Hague, The Netherlands.

## **ANEXOS**

**ANEXO I:**  
**Fichas Datos Seguridad**



**FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**  
(Conforme al Reglamento CE N° 1907/2006 - REACH)  
**GASOLINA DE 95**

**1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

Empresa: REFINERÍA LA PAMPILLA S.A.  Dirección: Casilla Postal 10245 Km. 25 Carretera a Ventanilla. Lima-1  Tel# (51-1) 517-2021 (51-1) 517-2022  Fax# (51-1) 517-2026	Nombre comercial: GASOLINA DE 95 Nombre químico: Gasolina sin plomo.	
	Sinónimos: Primera fracción de productos de craqueo catalítico y de la destilación de petróleo; naftas de baja temperatura de ebullición.	
	Fórmula: Mezcla compleja de hidrocarburos alifáticos y aromáticos.	N° CAS: NP
	N° CE (EINECS):	N° Anexo I (Dir. 67/548/CEE):

**2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

FÍSICO/QUÍMICOS	TOXICOLÓGICOS (SÍNTOMAS)
Líquido extremadamente inflamable. Combustible. Los vapores forman mezclas explosivas con el aire. Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hacia fuentes remotas e ignición e inflamarse.	<p><b>Inhalación:</b> Los vapores y nieblas irritan las vías respiratorias, también pueden provocar somnolencia y vértigo. La exposición prolongada y repetida a altas concentraciones de vapor puede producir náuseas, dolor de cabeza, vómitos y alteraciones en el Sistema Nervioso Central.</p> <p><b>Ingestión/Aspiración:</b> Produce irritación en el tubo digestivo. A esto pueden seguir vómitos, diarrea, mareos e intoxicación. La aspiración de gasolina a los pulmones puede producir edema pulmonar.</p> <p><b>Contacto piel/ojos:</b> El contacto prolongado y repetido puede producir irritación y causar dermatitis. Puede producir irritación, conjuntivitis y quemaduras.</p> <p><b>Efectos tóxicos generales:</b> Nocivo: Si se ingiere puede causar daño pulmonar. Irrita la piel. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.</p>

**3. COMPOSICIÓN**

**Composición general:** Combinación compleja de hidrocarburos producida por la destilación de productos de craqueo catalítico y la primera fracción de la destilación de petróleo crudo. Compuesta de hidrocarburos con un número de carbonos en su mayor parte dentro del intervalo de C<sub>4</sub> a C<sub>12</sub> y con un intervalo de ebullición aproximado de 33 °C a 221 °C.

Componentes peligrosos	Rango %	Clasificación	
		R	S
Primera fracción de craqueo catalítico, primera fracción de la destilación de petróleo. Benceno > 0.4%)	> 99	F+; R12 Carc. Cat. 2; R45 Xi; R38 Xn; R65 R67 N; R51/53	S23-24-29-43-45-53-61-62

---

---

#### 4. PRIMEROS AUXILIOS

---

**Inhalación:** Trasladar al afectado a una zona de aire fresco. Si la respiración es dificultosa practicar respiración artificial o aplicar oxígeno. Solicitar asistencia médica.

**Ingestión/Aspiración:** No administrar nada por la boca. NO INDUCIR EL VÓMITO. Solicitar asistencia médica.

**Contacto piel/ojos:** Quitar inmediatamente la ropa impregnada. Lavar las partes afectadas con agua y jabón. En caso de contacto con los ojos, lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos. Solicitar asistencia médica.

**Medidas generales:** Solicitar asistencia médica.

---

---

---

---

#### 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

---

**Medidas de extinción:** Agua pulverizada, espuma, polvo químico, CO<sub>2</sub>.

NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.

**Contraindicaciones:** NP

**Productos de combustión:** CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO (en caso de combustión incompleta), hidrocarburos inquemados.

**Medidas especiales:** Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Si no se puede extinguir el incendio dejar que se consuma controladamente. Consultar y aplicar planes de emergencia en el caso de que existan.

**Peligros especiales:** Material extremadamente inflamable/combustible. Puede inflamarse por calor, chispas, electricidad estática o llamas. Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hacia fuentes remotas de ignición. Los contenedores pueden explotar con el calor del fuego. Peligro de explosión de vapores en el interior, exterior o en conductos. Vertido a una alcantarilla o similar puede inflamarse o explotar.

**Equipos de protección:** Prendas para lucha contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos utilizar aparato de respiración autónoma.

---

---

---

---

#### 6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN ACCIDENTAL

---

**Precauciones para el medio ambiente:** Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Los vertidos crean una película sobre la superficie del agua evitando la transferencia de oxígeno.

**Detoxificación y limpieza:** Derrames pequeños: Secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes. Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación.

Derrames grandes: Evitar la extensión del líquido con barreras.

**Precauciones personales:** Aislar el área. Prohibir la entrada a la zona a personal innecesario. No fumar. Evitar zonas bajas donde se pueden acumular vapores. Evitar cualquier posible fuente de ignición. Cortar el suministro eléctrico. Evitar las cargas electrostáticas.

**Protección personal:** Guantes de PVC. Calzado de seguridad antiestático. Protección ocular en caso de riesgo de salpicaduras. En alta concentración de vapores, equipo de respiración autónoma.

---

---

---

---

## 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

---

### Manipulación:

*Precauciones generales:* Disponer de un sistema de ventilación adecuado que impida la formación de vapores, neblinas o aerosoles. Evitar la exposición a los vapores. En el trasvase utilizar guantes y gafas para protección de salpicaduras accidentales. No fumar y eliminar todas las posibles fuentes de ignición en el área de manejo y almacenamiento del producto. Para el trasvase utilizar equipos conectados a tierra Evitar el uso del producto; por ejemplo emplearlo como un agente disolvente o de limpieza o succionar el producto de un depósito con un sifón para vaciarlo.

*Condiciones específicas:* Se recomienda control médico apropiado de la exposición al producto en el trabajo. Se deben emplear procedimientos especiales de limpieza y mantenimiento de los tanques para evitar la exposición a vapores y la asfixia (consultar códigos o manuales de seguridad).

*Uso Específico:*

---

### Almacenamiento:

*Temperatura y productos de descomposición:* A elevadas temperaturas se puede generar monóxido de carbono ( gas tóxico) por combustión incompleta.

*Reacciones peligrosas:* Material extremadamente inflamable y combustible.

*Condiciones de almacenamiento:* Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición. Mantener alejado de oxidantes fuertes.

*Materiales incompatibles:* Oxidantes fuertes.

---

---

---

## 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

---

### Equipos de protección personal:

*Protección ocular:* Gafas de seguridad. Lavaojos.

*Protección respiratoria:* Máscara de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo en altas concentraciones.

*Protección cutánea:* Guantes de PVC. Calzado de seguridad antiestático.

*Otras protecciones:* Cremas protectoras para prevenir la irritación. Duchas en el área de trabajo.

---

**Precauciones generales:** Evitar el contacto prolongado y la inhalación de vapores.

---

**Prácticas higiénicas en el trabajo:** La ropa empapada de gasolina debe ser mojada con abundante agua (preferentemente bajo la ducha) para evitar el riesgo de inflamación y ser retirada lo más rápidamente posible, fuera del radio de acción cualquier fuente de ignición. Seguir medidas de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras.

---

### Controles de exposición:

#### Gasolina:

TLV/TWA (ACGIH): 300 ppm

TLV/STEL ACGIH): 500 ppm

Umbral oloroso de detección: 0.25 ppm

---

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto: Líquido brillante y transparente.

pH: NP

Color: Visual: Azul.

Olor: Característico.

Punto de ebullición: PI: 33 °C / PF: 221 °C

Punto de fusión/congelación:

Punto de inflamación/Inflamabilidad: - 46 °C

Autoinflamabilidad: > 200 °C

Propiedades explosivas: LSU: 5.0% / LIE: 0.8%

Propiedades comburentes:

Presión de vapor: 0.7 atm a 25 °C

Densidad: 0.709 - 0.727 g/cm<sup>3</sup> a 15 °C

Tensión superficial: 19 - 24 dinas/cm a 25 °C

Viscosidad:

Densidad de vapor: 3 (aire=1)

Coef. reparto (n-octanol/agua): 3 - 5

Hidrosolubilidad: 50 mg/l

Solubilidad: En disolventes del petróleo.

Otros datos: Hidrocarburos aromáticos: 9 % Vol.

Azufre: 0.2 % Masa máx.

Hidrocarburos saturados: 80 % Vol.

Contenido de Plomo 0.013 g /L Máx.

Calor de combustión: -11400 Kcal/Kg

## 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Extremadamente inflamable y combustible.

Condiciones a evitar: Exposición a llamas, chispas o electricidad estática.

Incompatibilidades: Oxidantes fuertes.

Productos de combustión/descomposición peligrosos: CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO (en combustión incompleta) y vapores irritantes.

Riesgo de polimerización: NP

Condiciones a evitar: NP

## 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Vías de entrada: La inhalación es la ruta más frecuente de exposición. Contacto con la piel, ojos e ingestión son otras vías probables de exposición.

Efectos agudos y crónicos: La aspiración a los pulmones como consecuencia de la ingestión o el vómito, es muy peligrosa y puede conducir a edema pulmonar. La inhalación produce irritación intensa de la garganta y los pulmones, también puede provocar somnolencia. La ingestión causa vómitos, vértigo y confusión. Los efectos crónicos a las exposiciones repetidas son irritación del tracto respiratorio y dermatitis.

LC<sub>50</sub> > 5 ml/l/4h (inhalación-rata) LD<sub>50</sub> > 5 g/Kg (oral-rata)

Carcinogenicidad: Clasificación IARC: Grupo 2B (El agente es posiblemente carcinogénico para el hombre)

Toxicidad para la reproducción: No existen evidencias de toxicidad para la reproducción en mamíferos.

Condiciones médicas agravadas por la exposición: Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas. Evitar el uso de epinefrina debido a posibles efectos adversos sobre el miocardio. No se debe ingerir alcohol dado que promueve la absorción intestinal de las gasolinas.

---

---

## 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

---

### Forma y potencial contaminante:

*Persistencia y degradabilidad:* Los microorganismos presentes en el agua y en los sedimentos son capaces de degradar los constituyentes de las gasolinas. La fracción aromática es muy tóxica debido a su relativa solubilidad y toxicidad acuática. Los componentes de menor peso molecular (C<sub>3</sub>-C<sub>9</sub>) se pierden rápidamente por evaporación, mientras que la biodegradación elimina básicamente los componentes de mayor peso molecular (C<sub>10</sub>-C<sub>11</sub>).

*Movilidad/Bioacumulación:* No presenta problemas de bioacumulación ni de incidencia en la cadena trófica alimenticia. Los factores primarios que contribuyen a la movilidad de los componentes de la gasolina son: solubilidad en agua, absorción al suelo y biodegradabilidad. Presenta un potencial de contaminación física importante para los litorales costeros debido a su flotabilidad en agua.

**Efecto sobre el medio ambiente:** El producto es tóxico para los organismos acuáticos y puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

---

---

---

---

## 13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

---

**Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes):** Combustión e incineración.

### Residuos:

*Eliminación:* Los materiales muy contaminados se deben incinerar. Los menos contaminados pueden ser depositados en vertederos controlados Remitirse a un gestor autorizado.

*Manipulación:* Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado. Los bidones semivacíos son más peligrosos que los llenos.

*Disposiciones:* Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir la ley 27314, ley general de residuos sólidos, su reglamento D.S. 057-2004-PCM y las normas sectoriales y locales específicas y las disposiciones vigentes del D.S. 015-2006-EM relativo a la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos u otras disposiciones en vigor.

---

---

---

---

## 14. CONSIDERACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE

---

**Precauciones especiales:** Estable a temperatura ambiente y durante el transporte. Almacenar en lugares frescos y ventilados.

### Información complementaria:

Número ONU: 1203

Número de identificación del peligro: 33

Nombre de expedición: GASOLINA.

ADR/RID:

IATA-DGR Clase 3. Grupo de embalaje II

IMDG: Clase 3. Grupo de embalaje II. CONTAMINANTE DEL MAR

---

---

---

---

## 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

---

### CLASIFICACIÓN ETIQUETADO

Símbolos: F+, T, N.

#### Frases R

R12: Extremadamente inflamable.

R38: Irrita la piel.

R45: Puede causar cáncer.

R65: Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.

R67: La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

R51/53: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

#### Frases S

S23: No respirar los vapores.

S24: Evítese el contacto con la piel.

S29: No tirar los residuos por el desagüe.

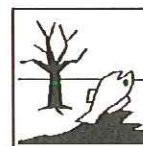
S43: En caso de incendio utilizar agua pulverizada, espumas, polvo químico seco o CO<sub>2</sub>. No usar nunca chorro de agua a presión.

S45: En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrese la etiqueta).

S53: Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso.

S61: Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.

S62: En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstrese la etiqueta o el envase.



F+; R12  
Carc. Cat. 2; R45  
Xi; R38  
Xn; R65  
R67  
N; R51/53

---

Otras regulaciones:

---

---

## 16. OTRAS INFORMACIONES

### Bases de datos consultadas

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.  
TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency  
HSDB: US National Library of Medicine.  
RTECS: US Dept. of Health & Human Services

### Frasas R incluídas en el documento:

### Normativa consultada

Ley N° 27314: Ley general de residuos sólidos.  
D.S. 057-2004-PCM: que aprueba el reglamento de la Ley N° 27314, Ley general de residuos sólidos.  
D.S. 015-2006-EM: Reglamento para la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos.  
D.S. 026-94-EM: Reglamento de seguridad para el transporte de hidrocarburos.  
D.S. 030-98-EM: Reglamento para la comercialización de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos.  
D.S. 045-2001-EM: Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros Productos Derivados de los Hidrocarburos.  
Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR).  
Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).  
Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).  
Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

### Glosario

IAS: Servicio de Resúmenes Químicos  
ARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer  
ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.  
LV: Valor Límite Umbral  
WA: Media Ponderada en el tiempo  
TEL: Límite de Exposición de Corta Duración  
REL: Límite de Exposición Recomendada  
PEL: Límite de Exposición Permitido  
NSHT: Instituto Nal. De Seguridad e Higiene en el Trabajo

VLA-ED: Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria  
VLA-EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta  
DL50: Dosis Letal Media  
CL50: Concentración Letal Media  
CE50: Concentración Efectiva Media  
CI50: Concentración Inhibitoria Media  
BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.  
NP: No Pertinente  
|: Cambios respecto a la revisión anterior

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.

Saras Energía, S.A.		1 de 6
GASOLINA SIN PLOMO	Revisión 6	02/2005



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

### 1. IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA Y DEL RESPONSABLE DE SU COMERCIALIZACIÓN

**NOMBRE DEL PRODUCTO:** GASOLINA SIN PLOMO

Nº CAS  
86290-81-5

Nº CE  
289-220-8

Nº Anexo I RD 255/2003  
649-378-00-4

**UTILIZACION:**

Combustible para motores de explosión - NO recomendado para motores de aviación.

**EMPRESA:**

Saras Energía, S.A.  
Paseo de la Castellana 31  
28046 Madrid

**TELÉFONO PARA EMERGENCIAS: 639 704 899**

### 2. COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

**General:** Mezcla compleja de hidrocarburos con número de átomos de carbono entre 4 y 11. Los principales componentes (99,8 %) son hidrocarburos parafínicos, nafténicos y aromáticos, procedentes de los procesos de refinación. Puede contener componentes fraccionados térmica y catalíticamente. Puede haber presencia de benceno en concentraciones de hasta un 5 % en volumen. Existen pequeñas cantidades de aditivos tales como antioxidantes. Igualmente puede existir la presencia de detergentes.

**Aditivos:**

1. Aditivos de gasolina hasta 1.000 ppm
2. Puede contener compuestos oxigenados hasta el máximo permitido por prEN 228.

Componente peligroso	Símbolo / Frases R & S	Concentración aproximada
Gasolina	Carc. Cat. 2: R45, Xn R 65; S 53-45	100 %
Benceno	T; R 45	0,1 % ≤ C < 1 %

### 3. IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

**Ojos:** Puede causar pequeñas irritaciones al contacto con los ojos por salpicaduras, produciendo irritaciones y escozores a corto plazo.

**Piel:** Puede causar irritaciones en contactos breves esporádicos; el contacto prolongado, repetido y directo y fuerte con la piel durante un periodo largo de tiempo puede causar una deshidratación de la piel, eritema, dermatitis y acné de petróleo.

**Inhalación:** Ausencia de peligros asociados en operaciones normales. La inhalación de gases puede provocar dolores de cabeza, náuseas, somnolencia e irritaciones en las vías respiratorias y los pulmones con posibles efectos al sistema nervioso central. Debido a que la gasolina contiene benceno (cancerígeno conocido), la exposición continuada a altos niveles de gases puede ser tóxica, y en casos extremos puede ocasionar leucemia.

**Ingestión:** Puede causar náuseas y diarrea si se tragan pequeñas cantidades; cantidades mayores pueden afectar al sistema nervioso central. Entre los signos y síntomas de efectos al sistema nervioso pueden encontrarse uno o varios de los siguientes: dolores de cabeza, vértigo, pérdida de apetito, debilidad y pérdida de concentración. El producto puede ser peligroso a consecuencia de una aspiración de líquido a los pulmones, después de su ingestión, que puede causar una neumonía química la cual puede ser fatal.



Saras Energía, S.A.		2 de 6
GASOLINA SIN PLOMO	Revisión 6	02/2005



#### 4. PRIMEROS AUXILIOS

- Ojos:** Lavar los ojos inmediatamente con agua durante 15 minutos. Buscar ayuda médica en caso que se produzcan efectos adversos a los ojos.
- Piel:** Lavar la piel inmediatamente con agua durante 15 minutos. No utilizar disolventes o diluyentes. Retirar inmediatamente las prendas contaminadas a un área segura debido al peligro de incendio; Asegurarse de eliminar la contaminación. Obténgase ayuda médica en caso de que persista la irritación.
- Inhalación:** Si la inhalación de gases irrita la nariz, la garganta o causa tos, salir al aire fresco. Obtener ayuda médica. Si es preciso, administrar respiración artificial (boca a boca) o aplicar oxígeno. Obtener ayuda médica inmediatamente.
- Ingestión:** NO PROVOCAR VOMITOS DEBIDO AL PELIGRO DE ASPIRACION. Lavar la boca con agua. Buscar ayuda médica INMEDIATAMENTE. Administrar agua o leche (1/2 l.) para beber.

#### 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

- Medios de extinción:** Espuma, polvo seco, polvo polivalente ABC, dióxido de carbono.
- Peligros de incendio y Explosión:** Extremadamente inflamable, alto riesgo. El líquido puede emitir gases a temperaturas por debajo del ambiente, formando mezclas inflamables. Los gases se acumulan al nivel del suelo y pueden acceder, a través de drenajes u otros pasos subterráneos, a fuentes de ignición desde el punto de escape. Electricidad estática; determinados materiales pueden acumular cargas estáticas las cuales pueden causar una descarga eléctrica que genere chispa y produzca un incendio en presencia de vapores de gasolina.
- Procedimientos especiales de lucha contra incendios:** Aplicar niebla de agua o agua pulverizada para enfriar las superficies expuestas al fuego (ej: contenedores) y para proteger al personal. Únicamente personal entrenado en lucha contra incendios deberá utilizar las mangueras contra incendios. Para el personal que combate el incendio y expuesto a gases y altas temperaturas se precisa protección respiratoria y ocular, guantes y trajes resistentes al calor.
- Productos de combustión peligrosos:** Humo, óxidos de azufre y monóxido de carbono, en caso de combustión incompleta.

#### 6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

- Precauciones personales:** Evitar contactos con la piel y los ojos. Eliminar las fuentes de ignición y asegurar una ventilación suficiente. El producto puede dañar el asfalto y hacer las superficies resbaladizas. Evacuar todo el personal innecesario. Allí donde la ventilación sea inadecuada llevar aparatos de respiración. (Véase sección 8).
- Precauciones medioambientales:**
- Derrames sobre terreno:** Eliminar las fuentes de ignición, advertir a los habitantes del lado hacia el que sopla el viento sobre el peligro de incendio/ explosión. Cortar la fuente si es posible. Evitar el acceso a drenajes, letrinas, vías fluviales y al subsuelo. Los vapores de gasolina son más pesados que el aire y se acumulan en drenajes, arroyos etc. Informar a las autoridades sobre contaminaciones del suelo y la vegetación. Tomar medidas para minimizar la contaminación de aguas subterráneas.
- Derrames sobre el agua:** Eliminar las fuentes de ignición. Informar al buque sobre el peligro, avisar a las autoridades del puerto. No confinarse en la zona del escape. Retirar (el producto) de la superficie mediante recogedores de superficie o con absorbentes adecuados.
- Procedimientos de descontaminación:**  
Emplear material absorbente. Almacenar y eliminar el residuo de acuerdo con la reglamentación al respecto.

Saras Energía, S.A.		3 de 6
GASOLINA SIN PLOMO	Revisión 6	02/2005



## 7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

El diseño y funcionamiento de las instalaciones de almacenamiento a granel y de los equipos auxiliares deberán cumplir la legislación nacional y atenerse a los reconocidos códigos de buena práctica. En cantidades pequeñas, los contenedores tales como bidones deberán almacenarse en lugares frescos y bien ventilados, lejos de cualquier fuente de ignición. Los equipos y accesorios eléctricos deben cumplir los requisitos del REBT y ser adecuados para instalaciones con riesgos de incendio y explosión.

Temp. de carga/ descarga: Ambiente hasta 40° C Temp. Almacenamiento : Ambiente hasta 40° C

### Precauciones especiales:

Emplear el procedimiento correcto de conexión a tierra. Almacenar y manejar en contenedores cerrados o debidamente ventilados. Asegurarse del cumplimiento de los requisitos legales referente al almacenaje y manipulación. Comprobar la inexistencia de fugas en contenedores y prevenir pérdidas potenciales.

## 8. CONTROLES DE EXPOSICION / PROTECCION INDIVIDUAL

Límites de exposición profesional:	Sustancia	VLA – ED	Fuente de información
	Benceno	3 ppm (9,7 mg/m <sup>3</sup> )	Límites de exposición profesional para agentes químicos en España – 2.003. (INSHT)
	n-Hexano	50 ppm (179 mg/m <sup>3</sup> )	Límites de exposición profesional para agentes químicos en España – 2.003. (INSHT)
	Eter metil-ter-butílico	40 ppm (147 mg /m <sup>3</sup> )	Límites de exposición profesional para agentes químicos en España – 2.003. (INSHT)

Nota: El benceno se puede absorber por vía cutánea, sea por la manipulación directa del mismo, sea a través del contacto de los vapores con las partes desprotegidas de la piel. Esta aportación por vía dérmica pueda resultar significativa para la dosis absorbida por el trabajador. Con ello se advierte, por una parte, de que la medición de la concentración ambiental puede no ser suficiente para cuantificar la exposición global y, por otra, de la necesidad de adoptar medidas para prevenir la absorción cutánea.

El benceno tiene establecido un Valor Límite Biológico de Exposición Profesional (VLB)

Indicador:	VLB:	Momento del muestreo:
Ácido S-fenilmercaptúrico en orina	120 µg/g creat	Final de la jornada laboral, dentro de las 2 últimas horas de exposición
Ácido t,t-mucónico en orina	4,5 mg/g creat.	Final de la jornada laboral dentro de las 2 últimas horas de exposición

Nota: Estos indicadores están generalmente presentes en cantidades detectables en personas no expuestas laboralmente. Estos niveles de fondo están considerados en el valor VLB.

### Medidas técnicas:

Cualquier equipo de extracción o ventilación accionado eléctricamente estará homologado para el empleo en atmósferas potencialmente explosivas.

### Protección personal:

Si es probable un contacto frecuente o continuado, **DEBERÁ** llevarse ropa de protección, ej. monos a prueba de sustancias químicas o batas, gafas de seguridad así como guantes resistentes a productos químicos y botas de seguridad. Cualquier ropa contaminada deberá ser lavada antes de volver a ser usada. Si es probable el contacto, **DEBEN** llevarse guantes de protección (goma, nitrilo o neopreno). Si existe la posibilidad de que se produzcan salpicaduras deberán llevarse gafas protectoras o pantallas faciales.

**Inhalación** :Asegurar buena ventilación. Allí donde la ventilación sea inadecuada usar equipos de respiración autónoma.

Saras Energía, S.A.		4 de 6
GASOLINA SIN PLOMO	Revisión 6	02/2005



### 9. PROPIEDADES FÍSICO – QUÍMICAS.

Apariencia:	Líquido amarillo claro pálido (puede estar teñido de color verde)	
Olor :	Olor acre a petróleo	
Masa atómica o molecular:	0,10 - 0,12 kg/mol	
Presión crítica:		Volumen crítico:
Punto de ebullición:	298-488 K	Punto de congelación:
Presión de vapor: a 20°C:	60,0 kpa	Capacidad calorífica:
Volumen específico:		pH:
Conductividad térmica:		No aplicable
Densidad específica a 15,6°C:	0,75 g/ml	Punto de inflamación , °C:
Densidad de vapor (aire=1):	> aire	21°C
Temp. de autoignición, °C:	450°C (aprox.)	Viscosidad cinemática a 20°C, mm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> :
Límites de explosividad, en aire, % por volumen:	Límite inferior: 1,3	0,5 - 1,5
	Límite superior: 7,6	
Solubilidad :	Ligeramente soluble. Entalpía de combustión: 43.500 kJ/kg	
NOTA:	ESTAS PROPIEDADES NO CONSTITUYEN UNA ESPECIFICACION DE PRODUCTO.	

### 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD.

**Estabilidad:** El producto es estable bajo condiciones normales de operación. Inflamable y combustible.

**Condiciones a evitar:** Fuentes de ignición, temperaturas elevadas, agua.

**Materiales a evitar:** Evitar contacto con agentes oxidantes fuertes: cloratos, nitratos y peróxidos.

**Productos de descomposición peligrosos:** No se verán involucrados productos peligrosos a temperaturas de ambiente.

### 11. INFORMACIONES TOXICOLÓGICAS.

#### EFFECTOS PARA LA SALUD

**Agudo:** Basado en datos procedentes de pruebas con animales mediante el empleo de materiales y productos similares, la toxicidad aguda de este producto se supone que es de:

ORAL	(rata) LD <sub>50</sub>	> 5.000 mg/kg
INHALACION	(rata) LC <sub>50</sub>	> 2.500 mg/m <sup>3</sup>
PIEL	(conejo) LD <sub>50</sub>	> 2.000 mg/kg

**En los ojos:** Ligeramente irritante pero no daña el tejido ocular.

**En la piel:** El contacto prolongado o repetido puede llevar a la deshidratación de la piel, eritema, dermatitis o acné de petróleo. Irritación pero de inferior orden de toxicidad aguda.

**Inhalación:** Contiene benceno e hidrocarburos complejos y puede contener en algunos casos tolueno y xileno. La exposición repetida o prolongada a altos niveles de benceno puede ser tóxica, y en casos extremos llevar a una leucemia. Cualquier riesgo será despreciable bajo condiciones normales de operación siempre y cuando se sigan todas las precauciones de higiene recomendadas. Este producto puede ser perjudicial por la aspiración de líquido a los pulmones después de su ingestión, lo cual puede provocar una pneumonitis química y resultar fatal.

**Por ingestión:** Orden bajo de toxicidad aguda/ sistemática.

**Crónica:** Las evaluaciones de toxicidad a largo plazo para este producto se basan en resultados de pruebas con destilados atmosféricos de petróleo similares.

**Teléfono de urgencias, del Instituto Nacional de Toxicología: 91 562 04 20**

Saras Energía, S.A.		5 de 6
GASOLINA SIN PLOMO	Revisión 6	02/2005



## 12. INFORMACIONES ECOLOGICAS

Biodegradabilidad: LC<sub>50</sub> 48h Daphia magna=6,25 mg/l LC<sub>50</sub> 98h Trucha Arco Iris=125 mg/l recipiente abierto. La eliminación rápida de gasolina del ambiente se consigue mediante una combinación de evaporación, división física con agua corriente y degradación. De todos modos, algunos componentes de la gasolina son solubles en agua y pueden resultar perjudiciales para los organismos acuáticos, pudiendo causar efectos adversos a largo plazo para en entorno acuático.

## 13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACION

Colocar los materiales/ envases contaminados en contenedores que se habrán de sellar y etiquetar. Se deben eliminar como **RESIDUOS PELIGROSOS**, de acuerdo con la reglamentación vigente, mediante la utilización de un gestor autorizado de residuos. Se deben manipular los residuos evitando el contacto directo y la inhalación de vapores. Los residuos son combustibles e inflamables, por lo que se ha de evitar la exposición a fuentes de ignición. Los bidones semi vacíos son más peligrosos que los llenos debido a la presencia de vapores. Los bidones que hayan contenido estos residuos también han de entregarse a un gestor autorizado.

## 14. INFORMACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE

Clasificación para el transporte: Líquido inflamable 3 E  
 Contenedores usuales: petroleros, barcas, vagones cisterna, camiones cisterna, bidones.  
 Temperatura de transporte, ambiente hasta 40°C.

Denominación para transporte: Gasolina sin plomo

Número ONU: 1203 IATA-DGR: Clase 3, grupo de embalaje II.

Numero identificación de Peligro ONU: 33 IMDG: Clase 3.1, grupo de embalaje II.

ADR: UN 1203 GASOLINA, 3, GE II

## 15. INFORMACIONES REGLAMENTARIAS

Datos de Etiquetaje de Peligros: F+ Extremadamente inflamable; T- Tóxico.  
 Cancerígeno Cat. 2

Frases R & S (Frases R- Riesgos específicos; Frases S – Consejos de prudencia)

R 45 Puede causar cáncer

R 65 Nocivo si se ingiere puede causar daño pulmonar

S45 En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta)

S53 Evítese la exposición – recábense instrucciones especiales antes del uso

Saras Energía, S.A.		6 de 6
GASOLINA SIN PLOMO	Revisión 6	02/2005



## 16. OTRAS INFORMACIONES

En caso de que se produzca un accidente, se ha de notificar inmediatamente al Centro de Coordinación Operativa de la Comunidad Autónoma o Delegación del Gobierno correspondiente, mediante los teléfonos que Protección Civil publica periódicamente en el BOE.

Los datos y advertencias facilitados son de aplicación cuando el producto es vendido para la aplicación o las aplicaciones declaradas. El producto no podrá ser usado para cualquier otra aplicación. El empleo del producto para otras aplicaciones que no sean las manifestadas en esta hoja puede provocar la presencia de riesgos no mencionados en esta hoja. No deberá usar el producto para otro fin que no sea el o los declarados.

Si ha adquirido el producto para el suministro de terceros, será su obligación el tomar todas medidas necesarias para asegurarse de que cualquier persona que maneje el producto disponga de la información contenida en esta hoja.

Si es usted empresario, será su obligación el informar a sus empleados y demás personas a las que pudiera afectar, sobre todos los peligros descritos en esta hoja, así como sobre cualesquiera precauciones que deberán ser tomadas.

**NORMATIVA:** Dir. 67/548/CEE de sustancias peligrosas.  
 Dir. 88/379/CEE de preparados peligrosos.  
 Dir. CE 91 / 155 / CEE, de gestión de residuos.  
 Dir. 87/101/CEE sobre Residuos de Aceite.  
 R.D.1078/199: Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.  
 R.D. 255/2003: Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas..  
 R.D. 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo  
 Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR).  
 Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).  
 Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).  
 Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA)..

**FUENTES DE INFORMACIÓN:** Base de datos EINECS (Inventario Europeo de Sustancias Comerciales existentes).  
 Fichas internacionales de seguridad química del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).  
 Enciclopedia de Seguridad y Salud de la Organización Internacional del Trabajo.  
 Límites de Exposición Profesional del INSHT.

**GLOSARIO:** VLA: Valor límite ambiental (límites de exposición profesionales).  
 VLA – ED: Valor límite ambiental – Exposición diaria (referido a jornada estándar de 8 h)  
 VLA – EC: Valor límite ambiental – Exposición de corta duración (periodo de 15 minutos)  
 LD<sub>50</sub>: Dosis letal media.  
 LC<sub>50</sub>: Concentración letal media.  
 ADR: Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera.  
 RID: Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril.  
 IMDG: Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas.  
 IATA: Asociación de Transporte Aéreo Internacional.

Saras Energía, S.A.		1 de 6
<b>GASÓLEO</b>	Revisión 2	01/2002



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

### 1 IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA Y DEL RESPONSABLE DE SU COMERCIALIZACIÓN

**NOMBRE DEL PRODUCTO:** **GASÓLEO**  
**COMBUSTIBLES PARA MOTOR DIESEL**

**UTILIZACION:**

Solo para uso como carburante en motores diesel, calefacción y aplicaciones industriales. Cualquier otro empleo implica un proceso que puede modificar sus características esenciales así como la responsabilidad en cuanto a seguridad del producto, lo cual se transferirá al usuario.

**EMPRESA:**

Saras Energía, S.A.  
Paseo de la Castellana 33  
28046 Madrid

**TELÉFONO PARA EMERGENCIAS: 639 704 899**

### 2. COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

**General:** Está constituido por una mezcla de hidrocarburos de petróleo con número de átomos de carbono entre C<sub>9</sub> y C<sub>26</sub>. Los principales componentes son hidrocarburos olefínicos, saturados y aromáticos provenientes de la destilación del petróleo. Puede contener hidrocarburos policíclicos aromáticos, que según estudios experimentales, son cancerígenos reconocidos para los animales.

**Aditivos:**

1. Mejoradores de flujo de destilados medios (varios) hasta 500 ppm.(Dispersión de acetato vinílico de etileno en un disolvente orgánico).
2. Mejoradores de cetano (Nitratos de Alquilo) – hasta 500 ppm.
3. Aditivo antiestático 1 - 3 ppm
4. Puede contener un detergente multifuncional.

Componente peligroso	Símbolo / Frases R & S	Concentración aproximada
Combustible para motor diesel; gasóleo.	Carc. Cat 3; R40, S (2-) 36/37; Xn	> 99 %.

### 3. IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

**Ojos:** El contacto con los ojos puede causar irritación si se produce en altas concentraciones.

**Piel:** Este producto contiene cantidades de componentes aromáticos policíclicos, de algunos de los cuales se sabe, gracias a estudios experimentales con animales, que son cancerígenos para la piel. De ahí que la exposición prolongada y repetida pueda provocar dermatitis y exista el riesgo de cáncer de piel. El riesgo de cáncer de piel será muy bajo siempre que se tomen precauciones para su manejo de modo que se evite el contacto prolongado y repetido con la piel y se mantenga una buena higiene personal

**Inhalación:** Una exposición repetida y prolongada a altas concentraciones de vapor causa irritación de las vías respiratorias y alteraciones en el sistema nervioso central. En casos extremos puede dar lugar a neumonía química. La aspiración del líquido a los pulmones, tanto directa o como consecuencia de vómitos después de la ingestión del líquido, puede provocar graves daños a

Saras Energía, S.A.		2 de 6
GASÓLEO	Revisión 2	01/2002



los pulmones y hasta producir la muerte. Las precauciones de manipulación deben ser observadas estrictamente.

**Ingestión:** Causa irritación en la garganta y en el estómago.

#### 4. PRIMEROS AUXILIOS

**Ojos:** Limpiar inmediatamente con abundante agua hasta que la irritación disminuya. Si persiste la irritación, avisar al médico.

**Piel:** Aclarar inmediatamente con grandes cantidades de agua, empleando jabón si está disponible. Retirar las prendas contaminadas, incluido el calzado, una vez iniciado el lavado. Si persiste la irritación, avisar al médico.

**Inhalación:** En situaciones de emergencia emplear la adecuada protección respiratoria para retirar a la víctima afectada del lugar de exposición. Administrar respiración artificial si ha cesado su respiración. Mantener al paciente en reposo. Solicitar atención médica.

**Ingestión:** NO PROVOCAR VOMITOS ya que es importante que no acceda a los pulmones cantidad alguna del producto (aspiración). Mantener al paciente en reposo. Solicitar atención médica.

**Proyección a presión:** Obtener siempre atención medica, incluso cuando el daño pueda parecer de poca importancia.

#### 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

**Medios de extinción:** Espuma, polvo seco, polvo polivalente ABC, dióxido de carbono.

**Peligros de incendio y Explosión:** inflamable. El líquido puede emitir vapores a temperatura ambiental elevada, formando mezclas inflamables. Los vapores se acumulan al nivel del suelo y pueden acceder, a través de drenajes u otros pasos subterráneos, a fuentes de ignición desde el punto de escape. Electricidad estática; determinados materiales pueden acumular cargas estáticas las cuales pueden causar una descarga eléctrica que genere chispa y produzca un incendio en presencia de gasóleo.. No obstante, este producto contiene un aditivo antiestático.

**Procedimientos especiales de lucha contra incendios:** Aplicar niebla de agua o agua pulverizada para enfriar las superficies expuestas al fuego (ej: contenedores) y para proteger al personal. Únicamente personal entrenado en lucha contra incendios deberá utilizar las mangueras contra incendios. Para el personal que combate el incendio y expuesto a gases y altas temperaturas se precisa protección respiratoria y ocular, guantes y trajes resistentes al calor.

**Productos de combustión peligrosos:** Humo, óxidos de azufre y monóxido de carbono, en caso de combustión incompleta.

#### 6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

**Precauciones personales:** Evitar contactos con la piel y los ojos. Eliminar las fuentes de ignición y asegurar una ventilación suficiente. El producto puede dañar el asfalto y hacer las superficies resbaladizas. Evacuar todo el personal innecesario. Allí donde la ventilación sea inadecuada llevar aparatos de respiración. (Véase sección 8).

**Precauciones medioambientales:**

**Derrames sobre terreno:** Eliminar las fuentes de ignición. Cortar la fuente con las precauciones normales

Saras Energía, S.A.		3 de 6
GASÓLEO	Revisión 2	01/2002



de seguridad. Evitar que el líquido acceda a alcantarillas, vías fluviales o a áreas de niveles inferiores; notificarlo a las autoridades si se han producido o se están produciendo contaminaciones del subsuelo / la vegetación. Tomar medidas para mantener a un mínimo los efectos sobre el agua subterránea.

**Derrames sobre el agua:** Eliminar las fuentes de ignición. Informar al buque sobre el peligro, avisar a las autoridades del puerto. No confinarse en la zona del escape. Retirar (el producto) de la superficie mediante recogedores de superficie o con absorbentes adecuados.

**Procedimientos de descontaminación** Emplear material absorbente, ej. arena y tierra. Almacenar y eliminar el material de acuerdo con la reglamentación vigente sobre residuos

## 7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

Manejar y almacenar de acuerdo con los procedimientos para Líquidos Combustibles de la Clase C. Almacenar el producto en lugares frescos y bien ventilados, alejado de fuentes de ignición. Proveerse del equipo mecánico adecuado para el manejo seguro de bidones y envases pesados. Los equipos y accesorios eléctricos deberán cumplir los requisitos del reglamento electrotécnico para baja tensión y ser adecuados para instalaciones con riesgos de incendio y explosión.

**Temp. de carga/ descarga:** Ambiente hasta 40° C    **Temp. de almacenaje:** Ambiente hasta 40° C

### Precauciones especiales:

Emplear el procedimiento correcto de conexión a tierra. Almacenar y manejar en contenedores cerrados o debidamente ventilados. Asegurarse del cumplimiento de los requisitos legales referente al almacenaje y manipulación. Comprobar la inexistencia de fugas en contenedores y evitar la generación de éstas.

## 8. CONTROLES DE EXPOSICION / PROTECCION INDIVIDUAL

Límites de exposición profesional:	<u>Sustancia</u>	<u>VLA – ED</u>	<u>VLA – EC</u>	<u>Fuente de información</u>
	Aceite mineral (nieblas)	5 mg/m <sup>3</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>	Límites de exposición profesional para agentes químicos en España – 1.999. (INSHT)

### Protección personal:

En sistemas abiertos en los que es probable un contacto, se llevarán gafas de seguridad panorámicas, monos a prueba de productos químicos así como guantes químicamente impermeables. Allí donde sólo es probable el contacto accidental, llevar gafas de seguridad con protecciones laterales. No se precisarán otras precauciones especiales siempre que se evite el contacto con los ojos/ la piel. Cuando la concentración en el aire exceda el límite de exposición, se usarán equipos de respiración autónoma.

## 9. PROPIEDADES FISICO – QUIMICAS

<b>Apariencia:</b>	Líquido de color pajizo claro
<b>Olor:</b>	Petróleo acre
<b>PH:</b>	No aplicable
<b>Densidad del vapor (aire=1):</b>	< aire



Saras Energía, S.A.		4 de 6
GASÓLEO	Revisión 2	01/2002



Densidad a 15°C	Kg/m3: 825-860
Presión de vapor a 20°C	< 0,3 Kpa
Punto de ebullición:	C:151 - 371
Punto inflamación (vaso cerrado):	> 55°C
Temperatura de autoignición, °C:	250°C-270°C
Punto de inflamación (bajo/alto):	0,6-6,5
Viscosidad cinemática a 40°C, mm <sup>2</sup> s:	4,3-5,2
Solubilidad en agua:	<0,020
Coefficiente de partición LOG 10 POW	> 3

NOTA: ESTAS PROPIEDADES NO CONSTITUYEN UNA ESPECIFICACION.

#### 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	El producto es estable bajo condiciones normales de operación y no sujeto a la polimerización. Inflamable y combustible.
Condiciones a evitar:	Fuentes de ignición, temperaturas elevadas, agua.
Materiales a evitar:	Evitar el contacto con agentes oxidantes fuertes, tales como cloro líquido, nitratos y peróxidos.
Productos de descomposición peligrosos:	No se verán involucrados productos peligrosos a temperaturas de ambiente.

#### 11. INFORMACIONES TOXICOLÓGICAS

El siguiente asesoramiento toxicológico se basa en los conocimientos de la toxicidad de los componentes del producto

##### EFFECTOS PARA LA SALUD

Agudo:	Basado en datos procedentes de pruebas con animales mediante el empleo de materiales y productos similares, la toxicidad aguda de este producto se supone que es de:
	ORAL (rata) LD <sub>50</sub> > 5000 mg/kg
	PIEL (conejo) LD <sub>50</sub> > 2000 mg/kg
En los ojos:	Ligeramente irritante pero no daña el tejido ocular.
En la piel:	Bajo orden de toxicidad aguda. Irritante. El contacto prolongado o repetido también puede llevar a trastornos más graves de la piel, incluyendo al cáncer de piel. Ciertos componentes presentes en este producto pueden ser absorbidos a través de la piel, posiblemente en cantidades tóxicas

Saras Energía, S.A.		5 de 6
GASÓLEO	Revisión 2	01/2002



**Por inhalación:** En altas concentraciones y / o a temperaturas elevadas, los gases o la niebla irrita las membranas mucosas, puede provocar dolores de cabeza y vértigo, puede ser anestésico y puede causar otros efectos al sistema nervioso central. Con temperaturas elevadas o con la acción mecánica pueden formarse gases, nieblas o humos que pueden ser irritantes a los ojos, la nariz, la garganta y los pulmones. Evitar respirar gases, nieblas o humos.

**Por ingestión:** Orden bajo de toxicidad aguda/ sistemática. Pequeñas cantidades del producto aspiradas a los pulmones durante la ingestión o por vómitos pueden causar graves daños pulmonares e incluso la muerte.

**Crónica:** Contiene componentes aromáticos policíclicos, cuyo contacto prolongado y / o repetido de la piel provoca cáncer de piel. Las exposiciones prolongadas y / o repetidas por inhalación de ciertos componentes aromáticos policíclicos asimismo pueden provocar cáncer a los pulmones y otras partes del cuerpo.

**Teléfono de urgencias, del Instituto Nacional de Toxicología: 91 562 04 20**

## 12. INFORMACIONES ECOLOGICAS

**Biodegradabilidad:** Lenta a moderada.

En ausencia de datos específicos medioambientales para este producto, esta evaluación se basa en información desarrollada con diversos petróleos crudos. Los gasóleos emitidos al medio ambiente se volatilizan a la atmósfera y se dispersan, también pueden llegar al subsuelo y disolverse en el agua. Basándose en datos químicos/ físicos y biológicos publicados, sobre componentes seleccionados de este producto, pueden producirse efectos perjudiciales para el hábitat terrestre o acuático. La mayor parte de los componentes de este producto se supone que son biodegradables en proporciones lentas o moderadas y no se supone que persistan en el medio ambiente, mientras que algunos componentes sí son persistentes.

## 13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACION

Colocar los materiales/ envases contaminados en contenedores que se habrán de sellar y etiquetar. Se deben eliminar como **RESIDUOS PELIGROSOS**, de acuerdo con la reglamentación vigente, mediante la utilización de un gestor autorizado de residuos. Se deben manipular los residuos evitando el contacto directo y la inhalación de vapores. Los residuos son combustibles e inflamables, por lo que se ha de evitar la exposición a fuentes de ignición. Los bidones semi vacíos son más peligrosos que los llenos debido a la presencia de vapores. Los bidones que hayan contenido estos residuos también han de entregarse a un gestor autorizado.

## 14. INFORMACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE

**Clasificación para el transporte:** Líquido inflamable  
 Contenedores usuales petroleros, barcazas, vagones cisterna, camiones cisterna, bidones.  
 Temperatura de transporte, ambiente hasta 40° C.

**Denominación para transporte:** Gasóleo

Saras Energía, S.A.		6 de 6
GASÓLEO	Revisión 2	01/2002



Número ONU: 1202

IATA-DGR: Clase 3, grupo de embalaje III.

Numero identificación de Peligro ONU: 30

IMDG : Clase 3.3, grupo de embalaje III.

ADR/RID: 3,3° c).

#### 15. INFORMACIONES REGLAMENTARIAS

Datos de Etiquetaje de Peligros: Xn Nocivo  
Cancerígeno Cat. 3

Frases R & S (*Frases R- Riesgos específicos; Frases S – Consejos de prudencia*)

R40 Posibilidad de efectos irreversibles.

S2 Manténgase fuera del alcance de los niños

S36/37 Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados.

Saras Energía, S.A.		7 de 6
GASÓLEO	Revisión 2	01/2002



## 16. OTRAS INFORMACIONES

En caso de que se produzca un accidente, se ha de notificar inmediatamente al Centro de Coordinación Operativa de la Comunidad Autónoma o Delegación del Gobierno correspondiente, mediante los teléfonos que Protección Civil publica periódicamente en el BOE.

Los datos y advertencias facilitados son de aplicación cuando el producto es vendido para la aplicación o las aplicaciones declaradas. El producto no podrá ser usado para cualquier otra aplicación. El empleo del producto para otras aplicaciones que no sean las manifestadas en esta hoja puede provocar la presencia de riesgos no mencionados en esta hoja. No deberá usar el producto para otro fin que no sea el o los declarados.

Si ha adquirido el producto para el suministro de terceros, será su obligación el tomar todas medidas necesarias para asegurarse de que cualquier persona que maneje el producto disponga de la información contenida en esta hoja.

Si es usted empresario, será su obligación el informar a sus empleados y demás personas a las que pudiera afectar, sobre todos los peligros descritos en esta hoja, así como sobre cualesquiera precauciones que deberán ser tomadas.

### NORMATIVA:

Dir. 67/548/CEE de sustancias peligrosas.  
 Dir. 88/379/CEE de preparados peligrosos.  
 Dir. CE 91 / 155 / CEE, de gestión de residuos.  
 Dir. 87/101/CEE sobre Residuos de Aceite.  
 R.D.1078/199: Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.  
 R.D. 363/95: Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas..  
 Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR).  
 Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).  
 Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).  
 Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA)..

### FUENTES DE INFORMACIÓN:

Base de datos EINECS (Inventario Europeo de Sustancias Comerciales existentes).  
 Fichas internacionales de seguridad química del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).  
 Enciclopedia de Seguridad y Salud de la Organización Internacional del Trabajo.  
 Límites de Exposición Profesional del INSHT.

### GLOSARIO:

VLA: Valor límite ambiental (límites de exposición profesionales).  
 VLA – ED: Valor límite ambiental – Exposición diaria (referido a jornada estándar de 8 h)  
 VLA – EC: Valor límite ambiental – Exposición de corta duración (periodo de 15 minutos)  
 LD<sub>50</sub>: Dosis letal media.  
 LC<sub>50</sub>: Concentración letal media.  
 ADR: Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera.  
 RID: Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril.  
 IMDG: Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas.  
 IATA: Asociación de Transporte Aéreo Internacional.

# Fichas Internacionales de Seguridad Química

## TETRAHIDROFURANO

ICSC: 0578



### TETRAHIDROFURANO

Oxido de dietileno

Oxido de tetrametileno

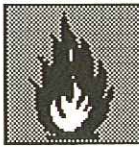

THF

OC<sub>4</sub>H<sub>8</sub>

Masa molecular: 72.1

N° CAS 109-99-9  
N° RTECS LU5950000  
N° ICSC 0578  
N° NU 2056  
N° CE 603-025-00-0



TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
<b>INCENDIO</b>	Altamente inflamable.	Evitar llama abierta, NO producir chispas y NO fumar.	Polvos, espuma resistente al alcohol, agua en grandes cantidades, dióxido de carbono.
<b>EXPLOSION</b>	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosiones. NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones por pulverización con agua.
<b>EXPOSICION</b>			
• INHALACION	Vértigo, dolor de cabeza, náusea, pérdida de conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicada y someter a atención médica.
• PIEL	Piel seca, enrojecimiento, aspereza.	Guantes protectores, traje de protección.	Aclarar la piel con agua abundante o ducharse.
• OJOS	Enrojecimiento, dolor.	Gafas ajustadas de seguridad o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después consultar a un médico.
• INGESTION		No comer, beber ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca.
<b>DERRAMAS Y FUGAS</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>ENVASADO Y ETIQUETADO</b>	
Ventilación. Recoger, en la medida de lo posible, el líquido que se derrama y el ya derramado en recipientes herméticos, eliminar el residuo con agua abundante.	Separado de oxidantes fuertes. Mantener en lugar frío; mantener en la oscuridad; mantener en una habitación bien ventilada.	Hermético. símbolo F símbolo Xi R: 11-19-36/37 S: (2-)16-29-33 Clasificación de Peligros NU: 3 Grupo de Envasado NU: II CE:  	

VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

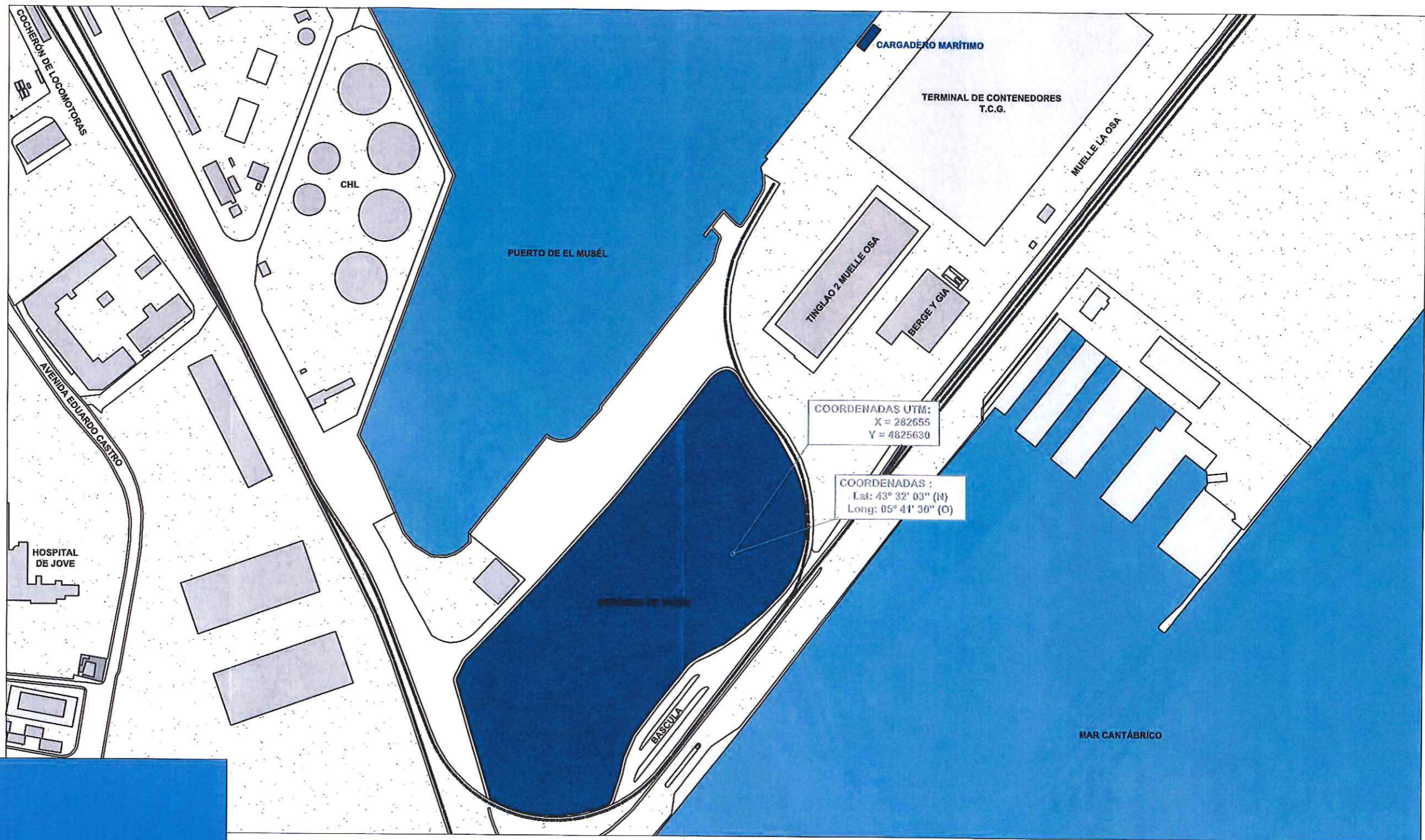
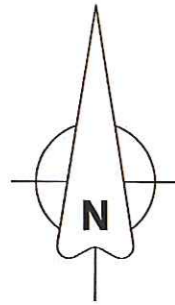
## TETRAHIDROFURANO

ICSC: 0578

D A T O S  I M P O R T A N T E S	<b>ESTADO FISICO; ASPECTO</b> Líquido incoloro, de olor característico.	<b>VIAS DE EXPOSICION</b> La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor y por ingestión.
	<b>PELIGROS FISICOS</b> El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante.	<b>RIESGO DE INHALACION</b> Por la evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.
	<b>PELIGROS QUIMICOS</b> La sustancia puede formar peróxidos explosivos. En combustión, formación de monóxido de carbono. Reacciona violentamente con oxidantes fuertes originando riesgo de incendio y explosión.	<b>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION</b> La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La sustancia puede tener efectos sobre el sistema nervioso central, dando lugar a efecto narcótico. La exposición podría causar disminución de la consciencia.
	<b>LIMITES DE EXPOSICION</b> TLV(como TWA): 200 ppm; 590 mg/m <sup>3</sup> (ACGIH 1990-1991). TLV(como STEL): 250 ppm; 737 mg/m <sup>3</sup> (ACGIH 1990-1991).	<b>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA</b> El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. El líquido desengrasa la piel. La sustancia puede tener efectos sobre el hígado y los riñones.
<b>PROPIEDADES FISICAS</b>	Punto de ebullición: 66°C Punto de fusión: -108°C Densidad relativa (agua = 1): 0.9 Solubilidad en agua: Miscible Presión de vapor, kPa a 20°C: 19.3	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2.5 Punto de inflamación: -14.5°C Temperatura de autoignición: 321°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 2-11.8
<b>DATOS AMBIENTALES</b>		
<b>NOTAS</b>		
El consumo de bebidas alcohólicas aumenta el efecto nocivo. La alerta por el olor es insuficiente cuando se supera el valor límite de exposición.		
Código NFPA: H 2; F 3; R 1;		
<b>INFORMACION ADICIONAL</b>		
FISQ: 1-187 TETRAHIDROFURANO		
ICSC: 0578	TETRAHIDROFURANO	
© CCE, IPCS, 1994		
<b>NOTA LEGAL IMPORTANTE:</b>	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).	

# **ANEXO II:**

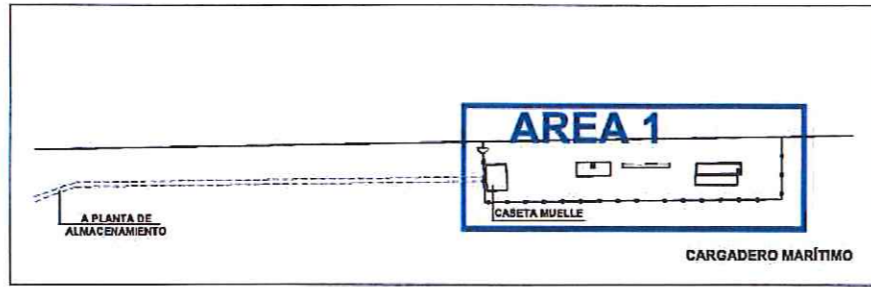
# **Planos**



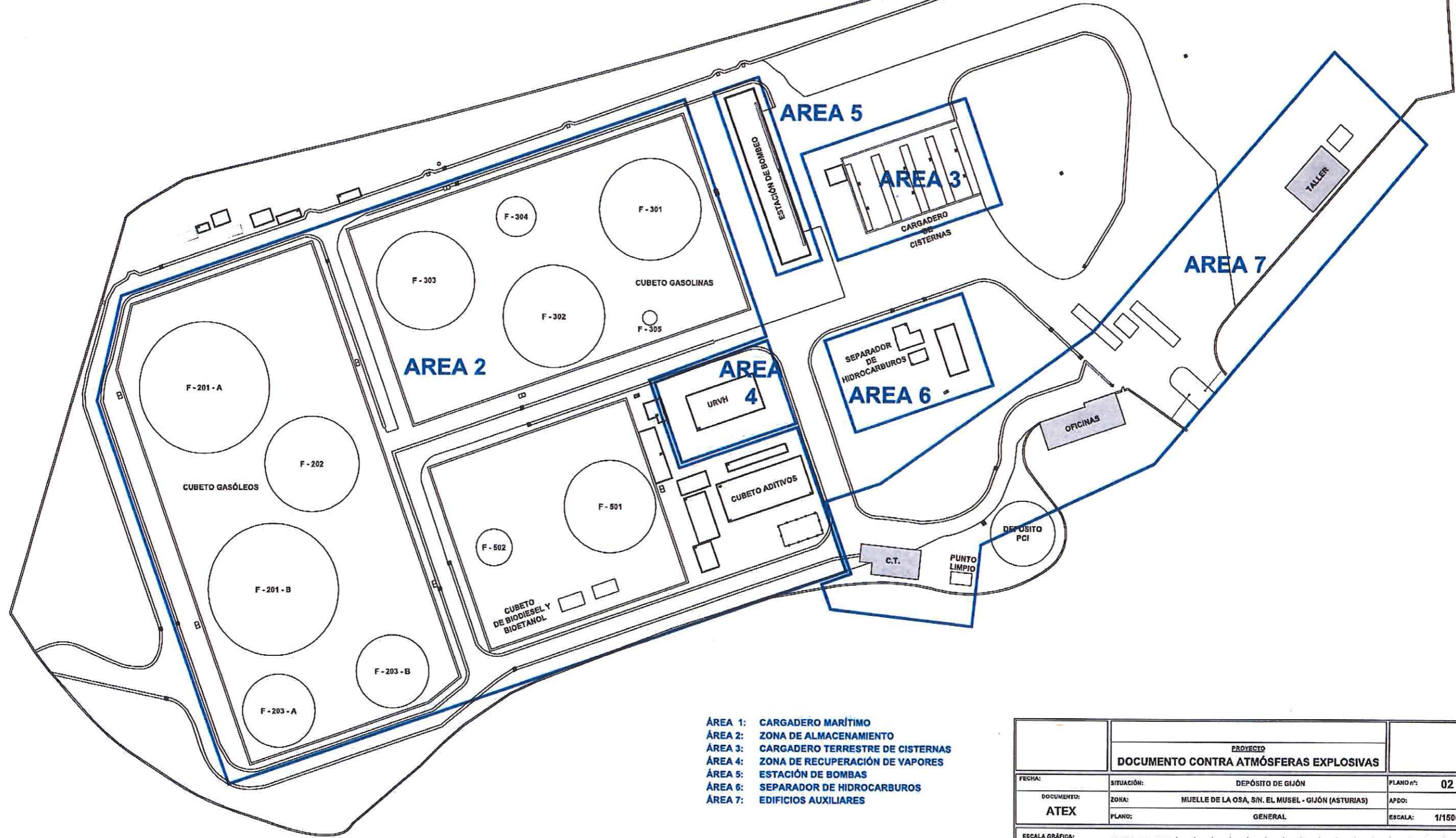
LEYENDA	
SIMBOLOGÍA	DENOMINACIÓN
	UBICACIÓN DEL EDIFICIO

PROYECTO		
<b>DOCUMENTO CONTRA ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS</b>		
DOCUMENTO:	SITUACIÓN: DEPÓSITO DE GIJÓN	PLANO nº: <b>01</b>
<b>ATEX</b>	ZONA: MUELLE DE LA OSA, S/N. EL MUSÉL - GIJÓN (ASTURIAS)	APDO:
	PLANO: SITUACIÓN	ESCALA: <b>1/4000</b>
ESCALA GRÁFICA: ESCALA 1 : 4000		



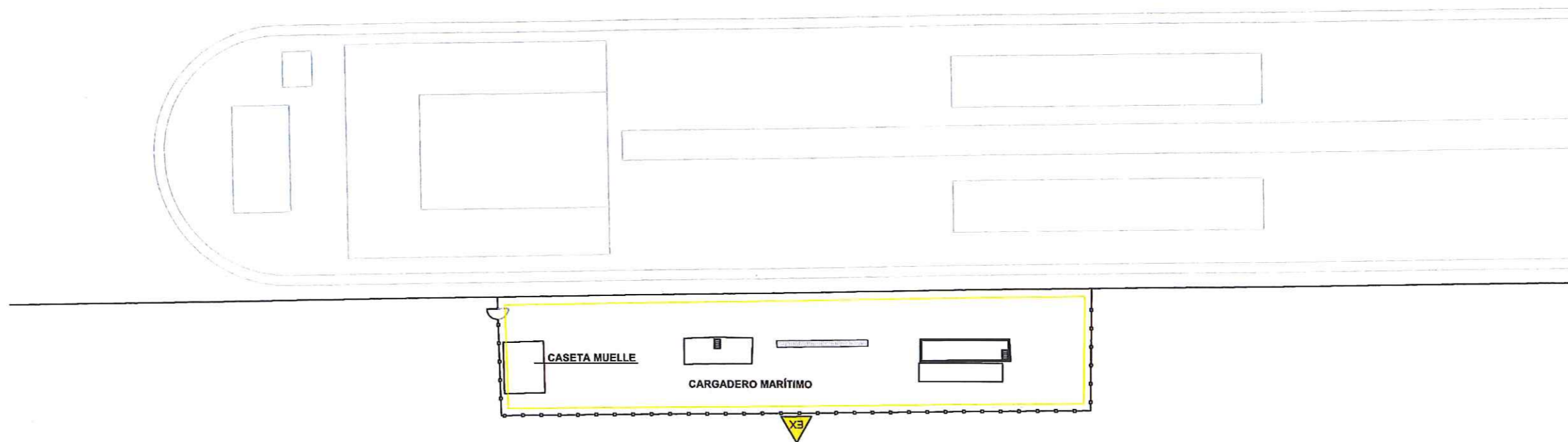


A CARGADERO MARÍTIMO



- ÁREA 1: CARGADERO MARÍTIMO
- ÁREA 2: ZONA DE ALMACENAMIENTO
- ÁREA 3: CARGADERO TERRESTRE DE CISTERNAS
- ÁREA 4: ZONA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES
- ÁREA 5: ESTACIÓN DE BOMBAS
- ÁREA 6: SEPARADOR DE HIDROCARBUROS
- ÁREA 7: EDIFICIOS AUXILIARES

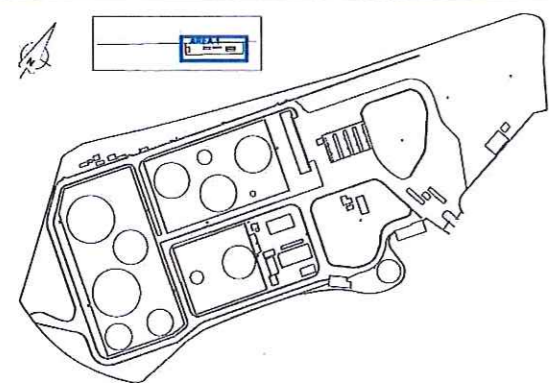
PROYECTO		
<b>DOCUMENTO CONTRA ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS</b>		
FECHA:	SITUACIÓN: DEPÓSITO DE GIJÓN	PLANO nº: 02
DOCUMENTO: ATEX	ZONA: MUELLE DE LA OSA, S/N. EL MUSEL - GIJÓN (ASTURIAS)	AFDO:
	PLANO: GENERAL	ESCALA: 1/1500
ESCALA GRÁFICA:	ESCALA 1 : 1500	



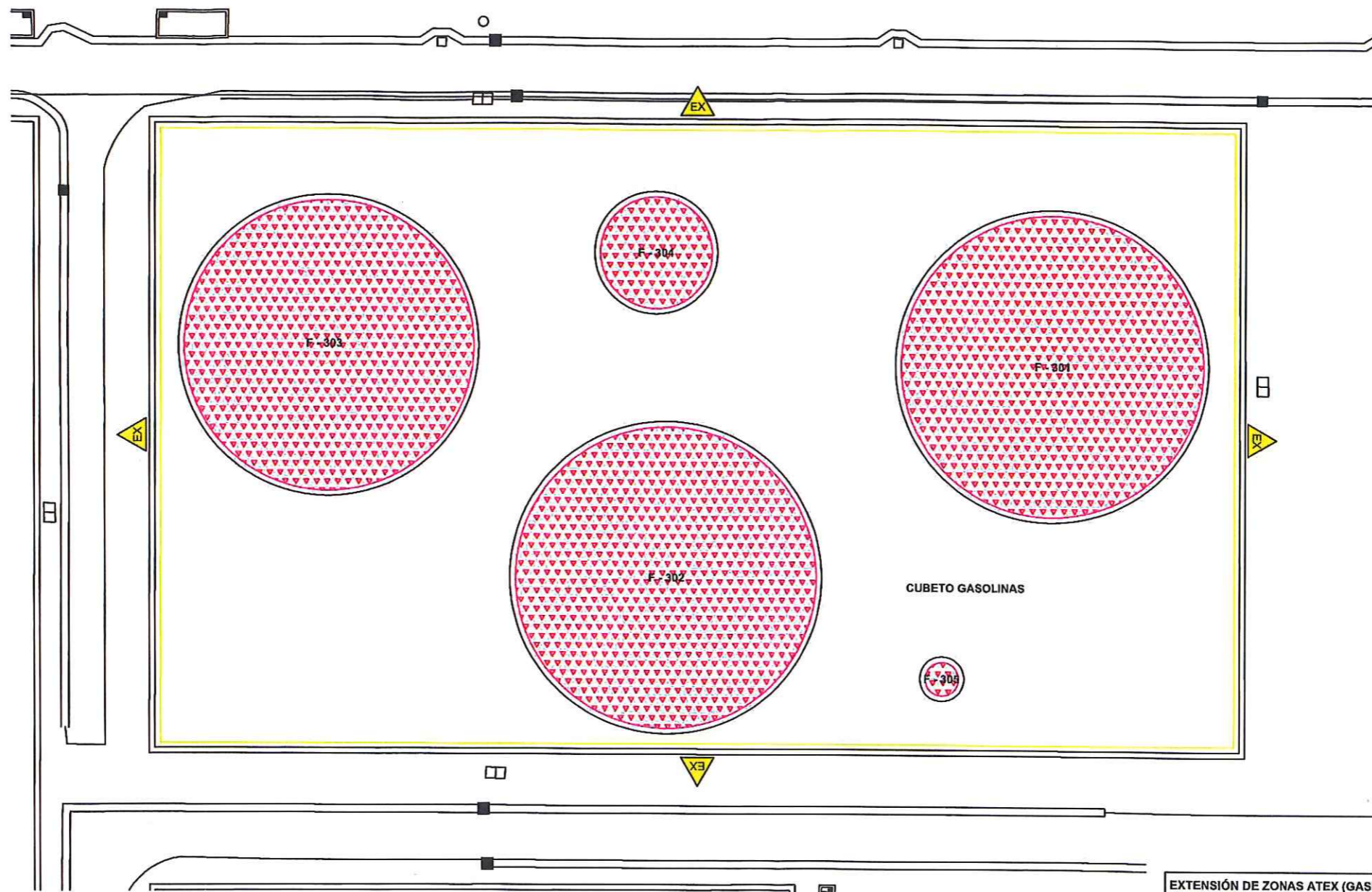
EXTENSIÓN DE ZONAS ATEX (GASES)	
	ZONA 0.
	ZONA 1.
	ZONA 2.

RIESGO	
SIMBOLOGIA	DENOMINACION
	RIESGO ATEX
	ZONA AMPLIADA DE RIESGO CLASIFICADA COMO ZONA 2

- PURGA, Radio=0,021**
- VÁLVULAS MANUALES DE 8", Radio=0,94 m**
- BRIDAS DE 8", Radio=0,37m**
- ACCESORIOS DE TUBERÍA, Radio= despreciable**
- CUBETO, Radio= 0,97**
- SELLO DEL EJE DE LA BOMBA, Radio=0,024m**

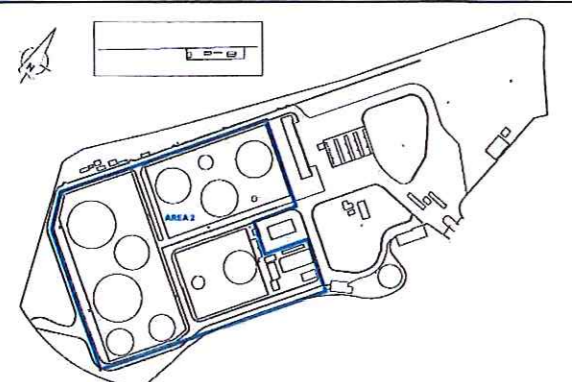


<b>PROYECTO</b>		
<b>DOCUMENTO CONTRA ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS</b>		
FECHA:	SITUACIÓN: DEPÓSITO DE GIJÓN	PLANO n°: <b>03</b>
DOCUMENTO: <b>ATEX</b>	ZONA: MUELLE DE LA OSA, S/N. EL MUSEL - GIJÓN (ASTURIAS)	APDO:
	PLANO: CARGADERO MARÍTIMO	ESCALA: <b>1/500</b>
ESCALA GRÁFICA:	ESCALA 1 : 500	



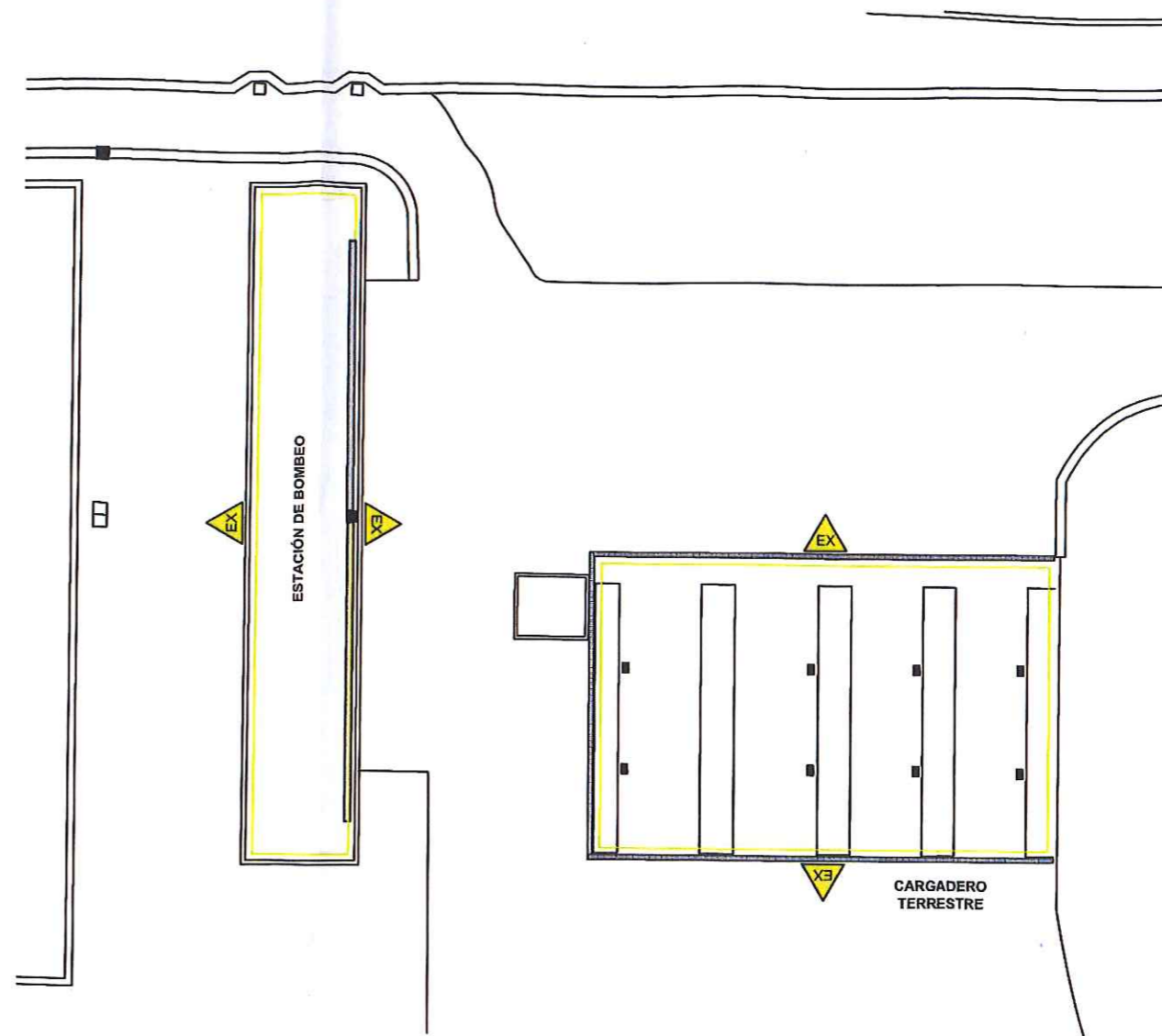
EXTENSIÓN DE ZONAS ATEX (GASES)	
	ZONA 0.
	ZONA 1.
	ZONA 2.

RIESGO	
SIMBOLOGÍA	DENOMINACIÓN
	RIESGO ATEX
	ZONA AMPLIADA DE RIESGO CLASIFICADA COMO ZONA 1
	ZONA AMPLIADA DE RIESGO CLASIFICADA COMO ZONA 2



- SUPERFICIE LÍQUIDO INTERIOR DEPÓSITOS, Radio=2,1m.**
- PURGA, Radio= 0,023 m.**
- VÁLVULA MANUAL 6", Radio= 0,87 m.**
- VÁLVULA MANUAL 8", Radio= 0,94 m.**
- VÁLVULA MANUAL 10", Radio= 1,02 m.**
- VÁLVULA MANUAL 12", Radio= 1,08 m.**
- ACCESORIOS DE TUBERÍA, Radio= despreciable**
- CUBETO, Radio= 0,97 m.**
- RESPIRADEROS, Radio= 2,1 m.**
- BOCA DE HOMBRE, Radio= 0,81 m.**

<b>PROYECTO</b>		
<b>DOCUMENTO CONTRA ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS</b>		
FECHA:	SITUACIÓN: DEPÓSITO DE GIJÓN	PLANO n°: <b>04</b>
DOCUMENTO: <b>ATEX</b>	ZONA: MUELLE DE LA OSA, S/N. EL MUSEL - GIJÓN (ASTURIAS)	APDO:
	PLANO: CUBETO GASOLINAS	ESCALA: <b>1/1000</b>
ESCALA GRÁFICA: ESCALA 1 : 1000		

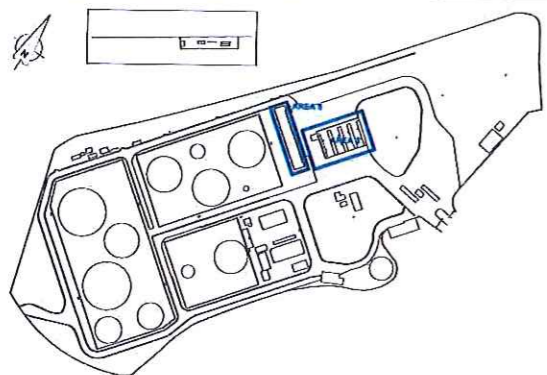


**ESTACIÓN DE BOMBEO:**

PURGA, Radio= 0,021 m.  
 BRIDAS, Radio= despreciable.  
 ACCESORIOS DE TUBERÍA, Radio= despreciable.  
 SELLO DEL EJE DE LA BOMBA, Radio= 0,024 m.

**CARGADERO TERRESTRE:**

DEPÓSITO DE SOBRELLENADO, Radio= toda la superficie del depósito.  
 BOCA DE LLENADO, Radio= 0,81 m.  
 ACCESORIOS DE TUBERÍA, Radio= despreciable.  
 APAGALLAMAS, Radio= despreciable.



EXTENSIÓN DE ZONAS ATEX (GASES)	
	ZONA 0.
	ZONA 1.
	ZONA 2.

RIESGO	
SIMBOLOGÍA	DENOMINACIÓN
	RIESGO ATEX
	ZONA AMPLIADA DE RIESGO CLASIFICADA COMO ZONA 2

PROYECTO		
DOCUMENTO CONTRA ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS		
FECHA:	SITUACIÓN: DEPÓSITO DE GIJÓN	PLANO nº: 05
DOCUMENTO: ATEX	ZONA: MUELLE DE LA OSA, S/N. EL MUSEL - GIJÓN (ASTURIAS)	APDO:
	PLANO: ESTACIÓN DE BOMBEO Y CARGADERO TERRESTRE PARA CISTERNAS	ESCALA: 1/1000
ESCALA GRÁFICA:	ESCALA 1 : 1000	

**PLANTA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES DE HIDROCARBUROS:**

**PULMONES DE CARBÓN ACTIVO**, Radio= toda la superficie de los pulmones.

**TANQUE DE MEZCLAS**, Radio= toda la superficie del tanque de mezclas.

**VENTEO**, Radio= 0,97 m.

**APAGALLAMAS**, Radio= despreciable.

**VENTEO CON APAGALLAMAS**, Radio= 0,97 m.

**ACCESORIOS DE TUBERÍA**, Radio= despreciable.

**BOCA DE HOMBRE**, Radio= 0,81 m.

**SEPARADOR DE HIDROCARBUROS:**

**SUPERFICIE DEL LÍQUIDO EN LA PISCINA**, Radio= toda la superficie

**SUPERFICIE DEL LÍQUIDO EN EL SEPARADOR**, Radio= toda la superficie

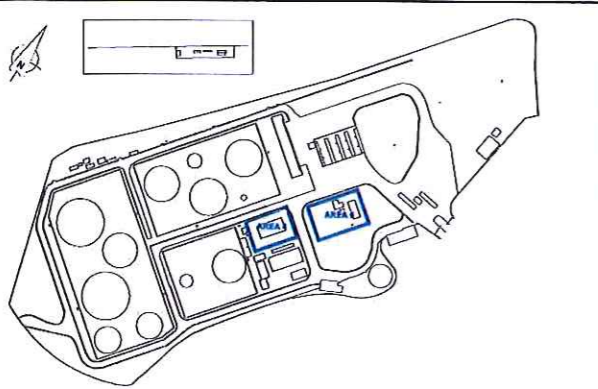
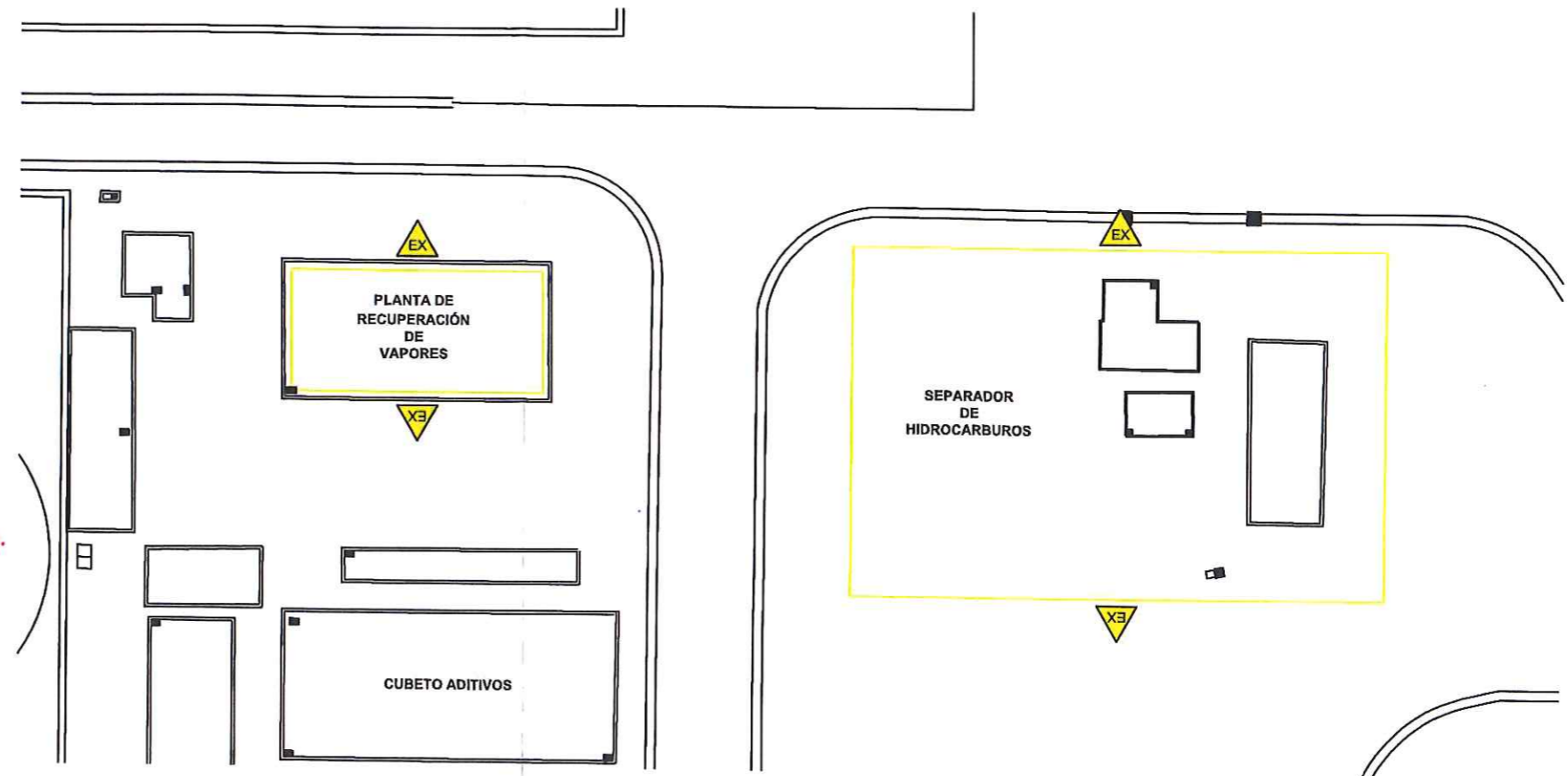
**DRENAJES**, Radio = 1,23 m.

**TAPA DE REGISTRO**, Radio = 0,023 m.

**SELLO DEL EJE DE LA BOMBA**, Radio= 0,024 m.

**ACCESORIOS DE TUBERÍA**, Radio= despreciable.

**ARQUETA**, Radio= 0,81 m.



EXTENSIÓN DE ZONAS ATEX (GASES)	
	ZONA 0.
	ZONA 1.
	ZONA 2.

RIESGO	
SIMBOLOGÍA	DENOMINACIÓN
	RIESGO ATEX
	ZONA AMPLIADA DE RIESGO CLASIFICADA COMO ZONA 2

PROYECTO		
DOCUMENTO CONTRA ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS		
FECHA:	SITUACIÓN: DEPÓSITO DE GIJÓN	PLANO nº: 06
DOCUMENTO: ATEX	ZONA: MUELLE DE LA OSA, S/N. EL MUSEL - GIJÓN (ASTURIAS)	APDO:
	PLANO: PLANTA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES Y SEPARADOR DE HIDROCARBUROS	ESCALA: 1/1000
ESCALA GRÁFICA:	ESCALA 1 : 1000	