

INFORMACIÓN BÁSICA PARA LA
ELABORACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA
EXTERIOR (IBA)

MARCHAL MARTÍN S.L.



REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES
0	Mayo de 2024	Creación del documento.
1	Marzo de 2025	Estructura del índice. Modificación escalas de la planimetría aportada.

ÍNDICE

PÁG N°

Antecedentes	5
Normativa de referencia	5
A. INFORMACIÓN SOBRE LA ZONA DE INFLUENCIA	6
A1 Información y datos a aportar por el industrial	6
• A.1.2. Geografía	6
• A.1.3. Topografía	11
A.2 Información y datos a complementar por la administración competente	12
• A.2.1. Demografía	12
• A.2.2. Elementos de valor histórico, cultural o natural	12
• A.2.3. Red viaria	12
• A.2.4. Geología	12
• A.2.5. Hidrología	12
• A.2.6. Usos del agua y suelos	12
• A.2.7 Ecología	12
• A.2.8 Meteorología	12
• A.2.9 Red de asistencia sanitaria	13
• A.2.10 Red de saneamiento	13
• A.2.11 Otros servicios públicos	13
• A.2.12 Instalaciones singulares	13
B. INFORMACIÓN SOBRE EL POLÍGONO INDUSTRIAL	15
• B.1 Plano de implantación	15
• B.1.1 Identificación de establecimientos	15
• B.1.2 Accesos de entrada y salida del polígono	15
• B.1.3 Sismicidad de la zona del polígono	15

• B. 2 Convenios o pactos de ayuda mutua	16
 C. INFORMACIÓN SOBRE EL ESTABLECIMIENTO	18
• C.1 Identificación del establecimiento	18
• C.2 Descripción de las instalaciones y actividades.....	19
• C.2.1 Descripción de cada una de las actividades desarrolladas.....	19
• C.2.2 Clasificación y descripción de usuarios.....	28
• C.2.3 Relación de sustancias, materias primas y residuos.....	34
• C. 3 Servicios del establecimiento.....	35
• C.3.1 Suministros externos.....	35
• C.3.2 Suministros dentro del establecimiento	36
• C. 4 Planos de implantación.....	36
 D. INFORMACIÓN SOBRE SUSTANCIAS PELIGROSAS	38



Antecedentes
Referencias normativas

- A. Información sobre la zona de influencia.
 - A.1 Información sobre la zona de influencia
 - A.1.1 Geografía
 - A.1.2 Topografía
 - A.2 Información y datos a complementar por la Administración competente.
 - A.2.1 Demografía
 - A.2.2 Elementos de valor histórico, cultural o natural.
 - A.2.3 Red viaria.
 - A.2.4 Geología.
 - A.2.5 Hidrología
 - A.2.6 Usos del agua y suelos
 - A.2.7 Ecología
 - A.2.8 Meteorología
 - A.2.9 Red de asistencia sanitaria
 - A.2.10 Red de saneamiento
 - A.2.11 Otros servicios públicos
 - A.2.12 Instalaciones singulares

Antecedentes

Las instalaciones de Marchal Martín S.L. se encuentran ubicadas en el polígono industrial Mlrabueno, término municipal de Torredonjimeno, Jaén.

Debido a las cantidades de sustancias almacenadas en las instalaciones, Marchal Martín SL se encuentra afectada por el Real Decreto 840/2015 de 21 de septiembre por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, en su umbral más alto.

El artículo 10 del RD 840/2015 marca la obligación, por parte de los titulares de los establecimientos afectados en el Nivel Superior, de presentar el Informe de Seguridad revisado con una periodicidad mínima de 5 años.

El presente documento corresponde a la Información Básica para la elaboración de los Planes de Emergencia Exterior (IBA) del establecimiento de referencia. Éste forma parte del Informe de Seguridad del establecimiento, de acuerdo al artículo 4 del Real Decreto 1196/2003 de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

En octubre del año 2017 se realiza la adaptación del sistema de gestión de la seguridad del establecimiento de referencia a iniciativa del titular con motivo de la adaptación del mismo a lo establecido por el artículo 10 del Real Decreto 840/2015 de 21 de septiembre, al nivel inferior que especifica dicha normativa.

En la actualidad, a petición de Marchal Martín SL, en su afán por la mejora continua y, con motivo de la revisión de su sistema de gestión de la seguridad y con la motivación de mantener toda su documentación de Accidentes Graves permanentemente actualizada, se realiza la revisión completa del Informe de Seguridad, del que forma parte el presente documento de Información Básica para la elaboración del Plan de Emergencia Exterior.

El borrador del documento ha sido revisado y aprobado por el Sr. Francisco García en marzo de 2025.

Referencias normativas

Para la realización de este documento se han tenido en consideración las referencias legales vigentes:

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

A. INFORMACIÓN SOBRE LA ZONA DE INFLUENCIA

A.1. Información y datos a aportar por el industrial

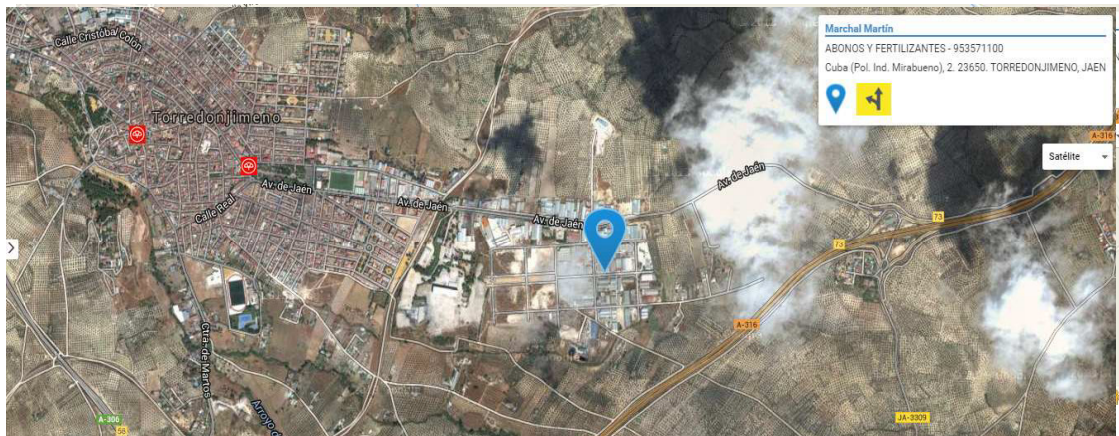
A.1.1. Geografía.

En relación al punto g) de la Notificación (artículo 7 del RD 840/2015), "Entorno inmediato del establecimiento y factores capaces de causar un accidente grave o de agravar sus consecuencias, incluidos cuando estén disponibles, detalles de los establecimientos vecinos, de emplazamientos que queden fuera del ámbito de aplicación de la presente normativa", "Marchal Martín SL" se ubica en el polígono industrial Mirabueno, zona industrial que se encuentra a escasos 500 metros del centro urbano de Torredonjimeno. En esta área industrial se ubican aproximadamente un centenar de organizaciones de muy diversa actividad.



Con el objeto de identificar todas aquéllas que lindan directamente con las instalaciones de "Marchal Martín SL" y/o aquellos capaces de causar un accidente grave o de agravar sus consecuencias, se identificarán a continuación

La fachada principal de la sede de la organización "Marchal Martín SL" se encuentra situada en orientación noroeste (320°), en el número 2 de calle Cuba, Polígono Industrial Mirabueno, 23650 Torredonjimeno, Jaén.



Al norte de la parcela donde se ubica la organización, se encuentra un vial perteneciente al polígono industrial Mirabueno, existiendo suficiente espacio de maniobra para vehículos y equipos de emergencia, manteniéndose normalmente libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos.



En la linde norte del vial está ubicada una antigua almazara, cuyo solar recibe uso de aparcamiento.



Junto a dicho solar, se ubica en su parte norte una nave en la que se ubican de manera asidua vehículos transporte de hidrocarburos, cuya cantidad y naturaleza no se encuentra disponible. Dicha infraestructura se ubica a 200 metros aprox. de las instalaciones de "Marchal Martín SL".

El muro ubicado en la zona noreste de la nave de "Marchal Martín SL", linda con una nave donde se almacenan algunos de los vehículos de las empresas de transporte colaboradoras de la organización y perteneciente a "Hermanos Damas, transportes y excavaciones" (según estipula en la fachada). No se detectan factores capaces de causar un accidente grave o de agravar sus consecuencias, a no ser que se declarara un incendio o explosión en dicha nave, donde la posibilidad de declararse es escasa debido a la actividad que se desarrolla en la misma,



estrictamente de resguardo de un vehículo (camión de transporte).



En el lado oeste de las instalaciones de “Marchal Martín SL” se ubica la urbanización del nuevo polígono industrial Mirabueno II. Dicho polígono (recepcionado en 2011 por el ayuntamiento) consta de 98 parcelas y tiene una superficie de 121.000 m², las cuales no disponen de actividad en su gran mayoría.





Las dependencias de "Marchal Martín SL" abarcan la manzana que conectan las calles Cuba, Bolivia y Chile. Conectando las calles Cuba y Chile y separando el muro situado al sureste de las dependencias de "Marchal Martín SL" y las de la fábrica y posterior comercialización de pinturas, esmaltes y barnices "Pinturas Gilmapín SL", se encuentra un carril de ancho de 5,20 metros de anchura que juega en contra del posible efecto dominó en caso de ocurrir un accidente grave en cualquiera de las dependencias citadas.



.En la misma calle Chile, y junto a "Pinturas Gilmapín SL", se encuentran las sedes de otras organizaciones, que si bien se alejan de "Marchal Martín SL" físicamente, podrían condicionar el alcance de las consecuencias de un accidente grave debido a sus actividades. Estas organizaciones son:

-“Reciclados La Estrella”, cuya actividad principal es la recogida y tratamiento en planta de aceites vegetales usados, material combustible.



-“Jubarpe SLL”, es una organización que comercializa con azulejos y suelos cerámicos, cuyo material predominante en la empresa es no combustible.



A.1.1. Topografía.

En el Anexo 1 se adjunta el Plano Topográfico y Plano del Entorno donde se indican las curvas de nivel con equidistancia adecuada y con

coordenadas UTM, las cuales se muestran, análogamente, a continuación:

Coordenadas N +37° 76'02. 26" / W -3° 93' 69.50".

A.2 Información y datos a complementar por la Administración competente

A.2.1. Demografía

A completar por la Administración competente.

A.2.2. Elementos de valor histórico, cultural o natural

A completar por la Administración competente.

A.2.3. Red viaria

A completar por la Administración competente.

A.2.4. Geología

A completar por la Administración competente.

A.2.5 Hidrología

A completar por la Administración competente.

A.2.6. Usos del agua y suelos

A completar por la Administración competente.

A.2.7 Ecología

A completar por la Administración competente.

A.2.8 Meteorología

A completar por la Administración competente.

A.2.9 Red de asistencia sanitaria

A completar por la Administración competente.

A.2.10 Red de saneamiento

A completar por la Administración competente.

A.2.11 Otros servicios públicos

A completar por la Administración competente.

A.2.12 Instalaciones singulares

A completar por la Administración competente.



-
- B.** Información sobre el polígono industrial
 - B.1 Plano de implantación
 - B.1.1 Identificación de establecimientos
 - B.1.2 Accesos de entrada y salida del polígono
 - B.1.3 Sismicidad de la zona del polígono
 - B.1.4 Convenios o pactos de ayuda mutua
 - B.2 Convenios o pactos de ayuda mutua.

B. INFORMACIÓN SOBRE EL POLÍGONO INDUSTRIAL

B.1. Plano de implantación.

En el Anexo 1 se adjunta el plano de implantación del Polígono Industrial.

B.1.1. Identificación de establecimientos

El resto de actividades que se encuentran alrededor del establecimiento son:

- PINTURAS GILMAPÍN S.L.
- RECICLADOS LA ESTRELLA
- JUBARPE S.L.L.

El resto de instalaciones industriales de la zona consisten en pequeñas empresas que por sus actividades, dimensiones o alejamiento no se refleja la posibilidad de existencia de accidentes de magnitudes importantes tanto en el Polígono Industrial Mirabueno como en la zona de Torredonjimeno donde está ubicada la factoría (evidentemente exceptuando las compañías del sector y limítrofes con Marchal Martín SL).

B.1.2 Accesos de entrada y salida del polígono

La red viaria del término municipal de Torredonjimeno se compone principalmente de la red de carreteras locales/convencionales, además de la autovía que parten del municipio y que conecta éste con la capital de la provincia (A-316). El acceso desde esta autovía al municipio de Torredonjimeno se realiza por la avenida de Jaén, y de este vial al polígono industrial a través de la calle Argentina. De esta arteria a la calle Cuba (calle donde se ubica Marchal Martín SL), se procede a través de calle Chile.

B..1.3 Sismicidad de la zona del polígono

En la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02), aprobada mediante Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, se define el mapa de peligrosidad sísmica del territorio nacional.

El valor de la aceleración sísmica básica para el término municipal de

Torredonjimeno, donde se ubica el establecimiento, es igual a 0,07g.

B.2 Convenios o pactos de ayuda mutua.

Se encuentra vigente el convenio de cooperación entre la diputación provincial de Jaén y el ayuntamiento de Jaén para la prestación del servicio de prevención y extinción de incendios y salvamento de los municipios, entre otros, de Torredonjimeno.

El objetivo del convenio es definir las líneas generales que permitan una acción rápida y una mejor coordinación y aprovechamiento de los medios, tanto materiales como humanos, de los que disponen los distintos municipios y su área de acción para la actuación en el caso de las emergencias que se contemplan, con el fin de controlar eventuales accidentes y minimizar sus consecuencias.

En función de las necesidades durante una posible situación de emergencia, se puede solicitar medios, tanto materiales como humanos que se establecen para el municipio y su radio de acción. Adicionalmente, se podrá requerir desde las instalaciones ayuda exterior a Bomberos, Hospitales, Protección Civil, Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado y otras autoridades.



C. Información sobre el establecimiento

C.1 Identificación del establecimiento

C.1.1 Descripción de cada una de las actividades desarrolladas.

C.2 Descripción de las instalaciones y actividades

C.2.1 Clasificación y descripción de usuarios

C.2.2 Relación de sustancias, materias primas y residuos

C.3 Servicios del establecimiento

C.4 Planos de implantación

C. INFORMACIÓN SOBRE EL ESTABLECIMIENTO

C.1. Identificación del establecimiento

MARCHAL MARTÍN S.L

Pol. Ind. Mirabueno, c/ Cuba, 2. C.P: 23650 Torredonjimeno (Jaén).

Tel: (34) 953 571112-

Coordenadas N +37° 76'02. 26" / W -3° 93' 69.50"

E-mail: marchalmartin@marchalmartin.com



Titular de la actividad: MARCHAL MARTÍN S.L.

Gerencia: D. Francisco García Rodríguez.

Su domicilio social es el situado en el Polígono Industrial Mirabueno, Calle Cuba. Tal y como se recoge en su permiso de apertura del Ayuntamiento de Torredonjimeno

Pol. Ind. Mirabueno, c/ Cuba, 2. C.P: 23650 Torredonjimeno (Jaén).

Tel: (34) 953 571112

E-mail: marchalmartin@marchalmartin.com

C.2 Descripción de las instalaciones y actividades.

Se adjunta la descripción de las instalaciones, del medio físico en el que se desarrolla y de los procesos existentes en el establecimiento, junto con los detalles de los mismos.

Con objeto de cumplimentar el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. BOE núm. 72 de 24 de marzo, así como el Real Decreto 1196/2003, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas, se procede a desarrollar los contenidos estipulados en la misma.

C.2.1 Descripción de cada una de las actividades desarrolladas.

Atendiendo a su clasificación, Marchal Martín S.L. se encuadra según el Anexo I del Real Decreto 393/2007 según el CATÁLOGO DE ACTIVIDADES, punto 1.- Actividades con reglamentación sectorial específica apartado a:

a) Actividades industriales, de almacenamiento y de investigación:

Establecimientos en los que Intervienen Sustancias Peligrosas: Aquellos en los que están presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en la columna 2 de las partes 1 y 2 del anexo 1 del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Además, y según marca el Real Decreto 2267/2004, Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, este establecimiento queda recogido como categoría "tipo B": El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro/s, o a una distancia igual o inferior a 3 m de otro/s edificios, de otro establecimiento, ya sean de uso industrial o de otros usos.

Para establecimientos industriales que ocupen una nave adosada con estructura compartida con las contiguas, se admite el cumplimiento de

las exigencias correspondientes al tipo B, siempre que:

- Las naves contiguas tengan cubierta independiente.
- Se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

Las instalaciones se encuentran formadas por un conjunto de 8 naves comunicadas internamente entre sí, ocupando una superficie de unos 4050 m² con ligera pendiente de Norte a Sur de aproximadamente un 5%. La parcela está delimitada al Norte por la calle Cuba, al Oeste por la calle Bolivia, al Este por una vía de servicio y al Sur por el Camino de Mirabueno, además de compartir medianería con dos naves de negocios vecinos por su fachada Norte de la calle Cuba. Las instalaciones están totalmente cerradas y delimitadas con las vías mediante valla metálica sobre muro de bloque en la zona de patios o mediante el propio cerramiento de las naves.

Las naves se distribuyen en la parcela mediante una hilera de cinco unidades distribuidas de Norte a Sur con acceso a cada una de ellas a través de un retranqueo de unos 4.5 m existente entre estas y la calle Bolivia, que constituyen un patio, las otras tres están adosadas a las anteriores por su fondo Este, teniendo acceso directo dos de ellas por la fachada Sur y la restante a través del resto de naves. Todas las naves están comunicadas interiormente entre sí, pero sectorizadas mediante sistemas de protección de incendios.

Las ocho naves industriales están construidas sobre zapatas corridas de hormigón armado, con estructura metálica de pilares y cerchas, cerramientos y divisiones de bloques de hormigón recibidos con mortero y enfoscados en sus dos caras, cubrición a dos aguas de chapa ondulada con iluminación cenital de policarbonato ondulado cada 6 m aproximadamente por paño de cubierta. Los accesos a las naves desde el exterior se realizan a través de puertas de chapa de 5,5 m de luz aproximadamente, con doble sistema de apertura, bien total con un sistema basculante, o parcial mediante puerta abatible para acceso peatonal.

Todas las naves disponen de un sistema de recogida de efluentes, formado por rejilla colectora, en las naves A, B, C y D, conectadas entre sí con vertido a una arqueta de decantación de 1 m³ de capacidad y desde este aun deposito enterrado de unos 30 m³ de volumen, en la nave E el vertido se hace a un depósito de unos 5 m³ de volumen. El resto de naves constituyen un vaso de recogida de efluentes por si solas al estar aisladas perimetralmente del resto de las naves con un rodapié

de 20cm y comunicadas con el resto de las naves con doble rampa de acceso de unos 10 cm de desnivel, pudiéndose llegar a acumular en estas naves unos 160 m³ de líquidos.

Las instalaciones constan de una única acometida eléctrica situada en la zona vallada de la calle Bolivia, dos de suministro de agua potable para consumo, una en la zona vallada de la calle Bolivia y otra en la fachada de la nave G, y una acometida de protección contra incendios en la zona anteriormente citada de la nave G.

La zona de patio de la fachada a calle Bolivia dispone de una boca de incendios para uso exclusivo de bomberos situada entre las naves A-B.

Condiciones de accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 2.2 de este apéndice, deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical debe ser al menos, 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

Redes de hidrantes exteriores

Los hidrantes de la red pública pueden tenerse en cuenta a efectos de cumplimiento de las dotaciones indicadas en el punto anterior. En cualquier caso, los hidrantes que protejan a un edificio deberán estar razonablemente repartidos por su perímetro, ser accesibles para los

vehículos del servicio de extinción de incendios y, al menos, uno de ellos debe estar situado a no más de 100 m de distancia de un acceso al edificio. Las instalaciones de "Marchal Martín SL" no cuentan con hidrantes en su dominio, pero sí se ubica uno (de gestión municipal) a 25



metros de distancia en perpendicular a la fachada principal de la organización.

Los elementos constructivos de las naves de Marchal Martín S.L. son las siguientes:

Las ocho naves industriales están construidas sobre zapatas corridas de hormigón armado, con estructura metálica de pilares y cerchas, cerramientos y divisiones de bloques de hormigón recibidos con mortero y enfoscados en sus dos caras, cubrición a dos aguas de chapa ondulada con iluminación cenital de policarbonato ondulado cada 6 m aproximadamente por paño de cubierta. Los accesos a las naves desde el exterior se realizan a través de puertas de chapa de 5,5 m de luz aproximadamente, con doble sistema de apertura, bien total con un sistema basculante, o parcial mediante puerta abatible para acceso peatonal.

Todas las naves disponen de un sistema de recogida de efluentes, formado por rejilla colectora, en las naves A, B, C y D, conectadas entre sí con vertido a una arqueta de decantación de 1 m³ de capacidad y desde este aun deposito enterrado de unos 30 m³ de volumen, en la nave E el vertido se hace a un depósito de unos 5 m³ de volumen. El resto de naves constituyen un vaso de recogida de efluentes por si solas al estar aisladas perimetralmente del resto de las naves con un rodapié de 20cm y comunicadas con el resto de las naves con doble rampa de acceso de unos 10 cm de desnivel, pudiéndose llegar a acumular en estas naves unos 160 m³ de líquidos.

Las instalaciones constan de una única acometida eléctrica situada en la zona vallada de la calle Bolivia, dos de suministro de agua potable

para consumo, una en la zona vallada de la calle Bolivia y otra en la fachada de la nave G, y una acometida de protección contra incendios en la zona anteriormente citada de la nave G.

La zona de patio de la fachada a calle Bolivia dispone de una boca de incendios para uso exclusivo de bomberos situada entre las naves A-B.

- El cerramiento de los bloques de las naves es de hormigón con un espesor de 20 centímetros.
- El revestimiento de las paredes se compone de doble cara de enfocado de mortero de 1.5 de espesor
- La cubierta de todas las naves es tapa de zinc de 0.5 de espesor

- **Cerramientos que separan los sectores de incendio.**

Fábrica de bloque de hormigón de árido silico-calcareo de 20 cm de espesor con doble enfocado con mortero de cemento de 1,5 mm en cada cara. RF- 180

Doble fábrica de bloque de hormigón de árido silico-calcareo de 20 cm de espesor, cada una, con enfocado en sus caras exteriores de mortero de cemento de 1,5 mm en cada cara. RF-240

En las naves E, F y G, su estructura portante de acero (pilares y cerchas) están dotadas de esmaltes ignífugos, al igual que las cornisas oblicuas, dotadas de vermiculita proyectada como aislamiento ignífugo.

- **Medianería o muro que separa Marchal Martín SL con la nave de "Hnos. Damas, Transportes y excavaciones" y con la nave de la empresa Tresimar.**

Doble fábrica de bloque de hormigón de árido sílico-calcáreo de 20 cm de espesor, cada una, con enfocado en sus caras exteriores de mortero de cemento de 1,5 mm en cada cara. RF-240

El cerramiento con las medianeras sube por encima de nuestra cubierta en la en torno a 1.80 m. Estando construido por una cámara simple de bloque de hormigón de 20 cm enfocada por ambas caras. RF-180

- **En relación a la cubierta, el elemento de compartimentación que acomete la cubierta.**

Fábrica de bloque de hormigón de árido silico-calcáreo de 20 cm de espesor con doble enfocado con mortero de cemento de 1,5 mm en cada cara. RF-180

El cerramiento de las cubiertas de las naves A, B, C y D con respecto a

naves medianeras, naves E y F, asciende por encima de estas en la zona más desfavorable alrededor de 80 cm y la parte más 2.50 m. RF-240

- **Elementos de partición interior: la RF del recinto de los pasillos/zonas comunes u otros locales de la nave fábrica.**

Las naves D y C respecto a naves E y F están separadas por doble cerramiento de fábrica de bloque de hormigón de árido sílico-calcáreo de 20 cm de espesor, cada una, con enfoscado en sus caras exteriores de mortero de cemento de 1,5 mm en cada cara. RF-240

El resto de separación entre naves es de fábrica de bloque de hormigón de árido sílico-calcáreo de 20 cm de espesor con doble enfoscado con mortero de cemento de 1,5 mm en cada cara. RF-180

Los cerramientos dobles de bloque según la NBE DB SI6 se puede considerar el doble de resistencia al fuego del simple, por lo que se puede considerar una RF superior a los 240.

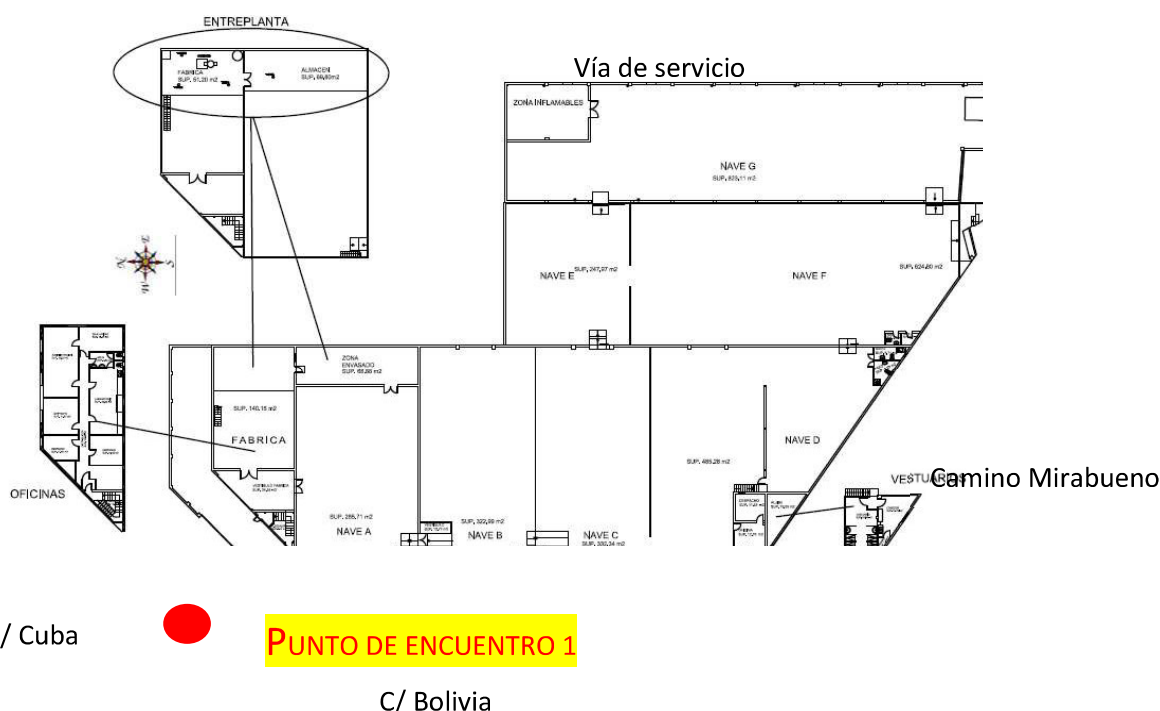
- **En relación a las puertas de estabilidad al fuego que componen las diferentes naves de Marchal Martín.**

- La nave A cuenta con dos puertas EF-60. Una puerta EF comunica de la zona de envasado a la propia nave A y otra puerta EF da acceso a la nave B.
- La nave B dispone de un vestíbulo de seguridad con doble puerta EF-90 que separa la nave B de su contigua A.
- La nave C dispone de dos puertas EF-60 que dan acceso a la nave E, con un vestíbulo entre puertas de anchura 1 m. De igual manera, dispone de una puerta de EI-120 que comunica esta nave con la D.
- La nave D cuenta con dos puertas EF-60 que da acceso a la nave F, contando un vestíbulo entre puertas de anchura 1 m.
- La nave E dispone de dos puertas EF-60 que comunica con las naves C y G, disponiendo de vestíbulo entre puertas de anchura 1 m.
- La nave F cuenta con dos puertas EF-60 para dar acceso, respectivamente, a las naves D y G. Ambos accesos dotados de vestíbulo entre puertas de anchura 1 m.
- La nave G dispone de 3 núcleos de puertas EF-60. Un primer núcleo de dos puertas EF-60 (don vestíbulo situado entre ambos de 1 m.) que comunica ésta nave con la nave F.

Encontramos otro núcleo de dos puertas para dar acceso a la nave E (igualmente dotado de vestíbulo con las mismas características mencionadas anteriormente), y por último, encontramos un tercer núcleo dotado de otra puerta EF-60 para las dependencias del almacenado de sustancias inflamables.

Los elementos estructurales para el sistema de almacenaje son "Estanterías convencionales de carga paletizada" de la marca "Estanterías Record", entrando dentro de la estructuración de paletización compacta (Drive-in). Este sistema de almacenaje está formado por alineaciones de bastidores colocados verticalmente y conectados entre si por pares de largueros que, a su vez, se encuentran espaciados en altura lo suficiente para alojar las UNIDADES DE CARGA.

"Marchal Martín S.L." dispone de todas sus salidas de evacuación de sus naves hacia sus calles colindantes. El personal se trasladará al punto de reunión, situado en la esquina de las calles Cuba y Bolivia (junto a la entrada de Coindece, frente a las instalaciones de Marchal Martin) donde se procederá al recuento y control de ausencias. Se ha establecido este punto de encuentro ya que se considera zona amplia y de fácil acceso para facilitar la labor de recuento de gente.



COMO SECTORES DE INCENDIO COMPARTIMENTADOS SE ENCUENTRAN:

- ❑ NAVE FÁBRICA: oficinas, almacenaje y fabricación de productos,
- ❑ NAVE A: almacenaje de materias primas y zona de envasado
- ❑ NAVE B: almacenamiento
- ❑ NAVE C: almacenamiento
- ❑ NAVE D: aseos y almacén
- ❑ NAVE E y F: almacenamiento (constituyen un único sector)
- ❑ NAVE G: almacenamiento

Descripción de los accesos. Condiciones de accesibilidad para la ayuda externa.

La maniobrabilidad en la aproximación de los vehículos pesados de los servicios públicos, es permisible en su totalidad, con anchos de vías, tanto públicas como privadas, suficientes aun con vehículos aparcados junto a los bordillos de las aceras, pudiendo situarse estos vehículos a distancias menores de diez metros en cualquier fachada y a menos de 30 metros en cualquier acceso del edificio.

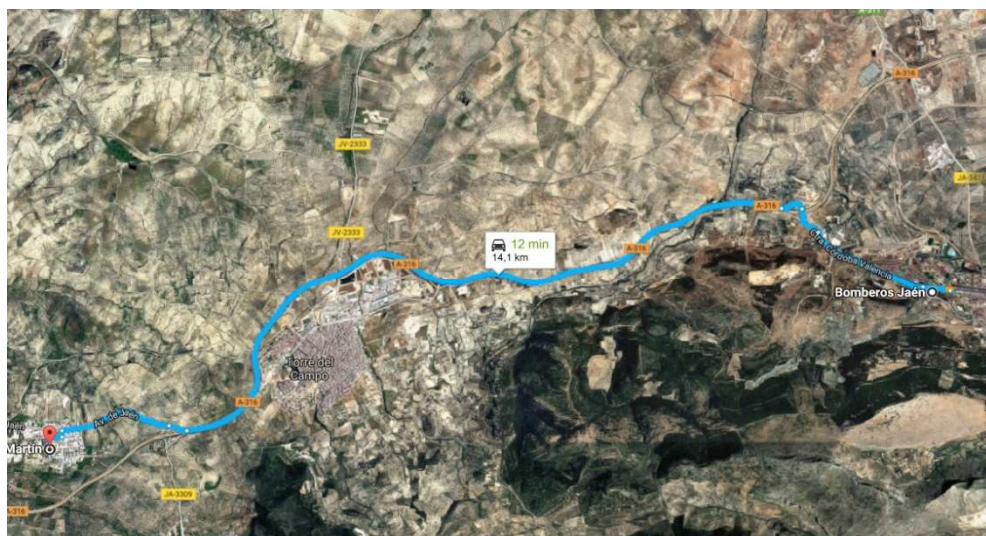
PARQUES de BOMBEROS MÁS CERCANO:

.Servicio: SERVICIO CONTRA INCENDIOS Y SALV. BOMBEROS JAÉN

Organismo: AYTO. DE JAÉN

Dirección: Av. de Andalucía, s/n, 23005 Jaén

Teléfonos: 953 22 00 22



Situado aproximadamente a unos 18 kilómetros de distancia, el tiempo

estimado en llegar al complejo es aproximadamente de unos 15 minutos.

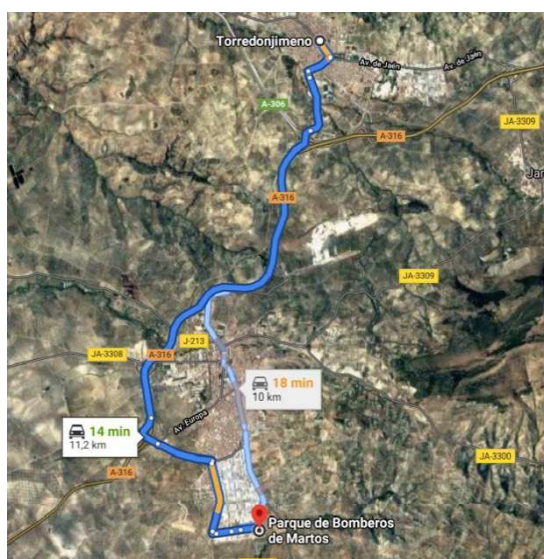
.Servicio: PARQUE COMARCAL DE BOMBEROS DE MARTOS

Organismo: AYTO. DE MARTOS

Dirección: Calle Quesada s/n. 23600

Teléfonos: 953 21 00 80

Situado a 8 km. de las instalaciones de "Marchal Martín SL", el tiempo estimado en llegar al completo es aproximadamente 10 minutos.



EXISTEN UNA BOCA DE AGUA DE RED MUNICIPAL A 25 METROS DE LA ENTRADA PRINCIPAL DE LAS INSTALACIONES, EN SENTIDO PERPENDICULAR.



Tanto el planeamiento urbanístico, como las condiciones de diseño y construcción de los edificios, en particular el entorno inmediato de estos, sus accesos, sus huecos en fachada y las redes de suministro de agua, deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Corresponde a las autoridades locales regular las condiciones que estimen precisas para cumplir lo anterior pero, en ausencia de dicha regulación, se pueden adoptar las recomendaciones que se indican en este apéndice.

C.2.2 Clasificación y descripción de usuarios

Marchal Martín SL se encuentra incluido dentro del epígrafe de "Actividades en las que intervienen sustancias peligrosas"

Además, deberá aplicarse el Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, sin perjuicio de la exigencia, cuando corresponda, de los preceptos de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y normativa que la desarrolla y del ya comentado Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, de medidas de control en los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y de las disposiciones reguladoras del transporte de mercancías peligrosas.

Por tanto, de las Instrucciones Técnicas Complementarias de almacenamiento de productos químicos, las que pueden vincularse a la actividad de "Marchal Martín SL", tendrán su base en las siguientes consideraciones:

- Nave de fábrica y oficinas, Nave A, Nave B y Nave C: esta parte de la actividad está legalizada correctamente, en base al RD 668/1980 y al RD 379/2001.
- Naves D, E-F y G: son objeto de estudio y adopción de medidas correctoras si fuere necesario, conforme al RD 656/2017.

.-Es, en relación a las naves A, B y C, donde las instalaciones de Marchal Martín SL se vinculan con la aplicación de las ITC-MIE-APQ1 (referente a «Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles»); ITC-MIE APQ 6 (referente a «Almacenamiento de líquidos corrosivos») e ITC-MIE APQ 7 (referente a «almacenamiento de líquidos tóxicos»).

.-El establecimiento industrial se divide en tres sectores de incendio independientes (adicionales a los ya existentes):

- Sector nº 5: nave D
- Sector nº 6: nave E-F
- Sector nº 7: nave G (no se incluye la planta superior por no ser afecta a

la actividad y no tener acceso desde la misma).

Es, en el sector número 7, donde se encuentra el almacén de líquidos inflamables, área independiente conforme al MIE APQ-10, con indicación de peligro H226 (Reglamento (CE) N° 1272/2008). El almacenamiento se realiza en estanterías metálicas paletizables. No se realiza ningún proceso y/o transvase de productos químicos. Los productos permanecen en su envase original.

La justificación de la aplicación del Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 es:

1 2 3 4 5

(* Capacidad de almacenamien-to) 6

(* Capacidad de almacenamien-to) Capacidad de Almacenamiento máximo en sectores D, E-F, G

Anexo I CLP	Clase de peligro	Categoría	Indicación	peligro
Aplicación RD 656/2017	Ejecución proyecto			
2.6 Líquidos inflamables	3	H226 250	3000	>3000
2.14 Sólidos comburentes	3	H272 1250	2500	>25000
3.4 Sensibilización cutánea	1	H317 1000	5000	>5000
4.1 Peligros para el medio ambiente	1, 2, 3, 4	H400, H410, H411, H412	1000	5000 >5000

(*Para los productos químicos sólidos, la masa en kilogramos (kg).

*Para los productos químicos líquidos, el volumen en litros (l))

Conforme a la tabla 1 del art. 2 del RD 656/2017, se obtiene que no es necesario aplicar la regla de la adición por clase de riesgos para determinar la aplicación del RD 656/2017. Solamente las cantidades máximas de líquidos inflamables y sólidos comburentes superan las reflejadas en la columna 6, por lo dicho almacenamiento queda sujeto al RAPQ.

De las ITC's aplicables, se tiene que:

- No se contempla el almacenamiento fijo, todos los recipientes son de capacidad inferior a 3.000 litros. Será de aplicación la MIE APQ-10, para todos los productos químicos peligrosos del almacenamiento.
- No se prevé almacenamiento de cloro, MIE APQ-3 no aplica.

- No se prevé almacenamiento de gases en recipientes a presión móviles, MIE APQ-5 no aplica.
- No se prevé almacenamiento de nitrato amónico, MIE APQ-8 no aplica.
- No se prevé almacenamiento de peróxidos orgánicos ni de materias autorreactivas, MIE APQ-9 no aplica.

En lo que se refiere a "Almacenamiento en recipientes móviles. MIE APQ-10":

Se ha planificado el almacenamiento conforme a la tabla 1 del art. 19 de la APQ-10 de la siguiente forma:

- Sector 5. Almacén 4. Almacén temporal para expedición. Se almacenarán productos peligrosos con las siguientes indicaciones de peligro H302, H304, H312, H315, H317, H318, H319, H332, H334, H335, H336, H340, H341, H350, H350i, H351, H360, H361, H362, H371, H372, H373, H400, H410, H411, H412, H413 y H229, H272. Correspondientes a Fitosanitarios y Abonos.
- Sector 6. Almacén 5. Se almacenarán abonos y fertilizantes mayoritariamente, con indicaciones H272. También estarán permitidos los fitosanitarios con indicaciones de peligro H302, H304, H312, H315, H317, H318, H319, H332, H334, H335, H336, H340, H341, H350, H350i, H351, H360, H361, H362, H371, H372, H373, H400, H410, H411, H412, H413 y H229.
- Sector 6. Almacén 6. Se almacenarán los fitosanitarios con las siguientes indicaciones de peligro H302, H304, H312, H315, H317, H318, H319, H332, H334, H335, H336, H340, H341, H350, H350i, H351, H360, H361, H362, H371, H372, H373, H400, H410, H411, H412, H413 y H229. También será factible el almacenamiento de fertilizantes y abonos (H272).
- Sector 7. Almacén 7. Se almacenarán los fitosanitarios con las siguientes indicaciones de peligro H302, H304, H312, H315, H317, H318, H319, H332, H334, H335, H336, H340, H341, H350, H350i, H351, H360, H361, H362, H371, H372, H373, H400, H410, H411, H412, H413 y H229. También será factible el almacenamiento de fertilizantes y abonos (H272).
- Sector 7. Almacén de inflamables. Los productos inflamables catalogados como H222, H223, H220, H221, H224, H225, H226, H228, se almacenan en esta zona independiente.

Evacuación de los almacenamientos:

- El establecimiento estará dividido en sectores de incendios, que a su vez cuentan con vestíbulos de independencia y puertas de resistentes al fuego.
- El establecimiento dispondrá de 4 accesos independientes.

- El recorrido de evacuación máximo real (sorteando pilas y otros obstáculos) a una de las salidas es inferior a 25 m.
- Los recipientes se dispondrán de forma que no obstaculicen los recorridos de evacuación.
- Se dispondrá de un sistema de control de temperatura y evacuación de humos.

Productos inflamables:

- Se almacenará inflamables líquidos clasificados como H226.
- Conforme a la tabla II de la MIE APQ-10, la pila de almacenamiento no tendrá una altura superior a los 4,5 m. ni una capacidad mayor de 75 m³.
- Conforme a los criterios de reducción, las distancias a edificios de la misma titularidad, a propiedades ajenas y a vías de comunicación se podrá reducir a 0, teniendo en cuenta que el cerramiento del sector de incendios tiene un REI mínimo 180 minutos.

Productos que experimentan calentamiento espontáneo:

- No se almacena ningún producto con las indicaciones de peligro H251 o H252.

Productos tóxicos:

- No se almacena ningún producto con las indicaciones de peligro H300, H301, H310, H311, H330, H331, H370.

Productos corrosivos (sólidos y líquidos):

- No se almacena ningún producto con las indicaciones de peligro H290 o H314.

Los distintos escenarios de derrame que se contemplan en este estudio se significan en base al sistema de contención disponible en cada uno de las zonas contempladas, considerándose cuatro escenarios relacionados con la pérdida de producto en las naves de almacenamiento:

□ **Zona 1:** Rotura de aquellos envases almacenados en las naves distribuidas de norte a sur (nave A, nave B, nave C y nave D), por su permeabilidad geográfica y el hecho de compartir un mismo sistema de recogida de efluentes (arqueta de decantación de un metro cúbico de volumen que da paso a un depósito enterrado de 30 metros cúbicos).

□ **Zona 2:** Rotura de aquellos envases almacenados en la nave F y G, al constituir éstas un único vaso de recogida de efluentes por sí solas al estar

aisladas perimetralmente del resto de las naves con un rodapié de 20cm y comunicadas con el resto de las naves con doble rampa de acceso de unos 10 cm de desnivel, pudiéndose llegar a acumular en estas naves unos 160 m³ de líquidos.

□ **Zona 3:** Rotura de aquellos envases almacenados en la fábrica.

□ **Zona 4:** Rotura de aquellos envases almacenados en la nave E, que dispone de un depósito de 5 metros cúbicos como sistema de contención de derrames.

Zona	Identificación almacenamiento	Producto contenido	Atmosférico/Presurizado	Áereo/Enterrado	Capacidad (metros cúbicos)	Volumen útil (metros cúbicos)	Sistema de contención
Zona 1	Naves A, B, C y D	Urea, fosfatos, Nitrato potásico, sulfatos, sustancias E1 y E2.	Atmosférico	Aéreo	924	420	Arqueta de decantación de un metro cúbico de volumen que da paso a un depósito enterrado de 30 metros cúbicos.
Zona 2	Naves F y G	Dibromuro de Diquat, Pirimicarb, sustancias E1 y E2, hidrocarburos aromáticos.	Atmosférico	Aéreo	801	394	Aislamiento del resto de naves mediante rodapié perimetral de 20 cm. y comunicados con el resto de las mismas con doble rampa de acceso de 10 cm. de desnivel, acumulando en dicho cubeto (naves F y G) 160 metros cúbicos de líquidos.
Zona3	Fábrica	Urea, fosfatos, Nitrato potásico, sulfatos.	Atmosférico	Aéreo	1,8	1,8	Aislamiento del resto de naves con doble rampa de acceso de 10 cm. de desnivel.
Zona 4	Nave E	Nitrato potásico cristalino	Atmosférico	Aéreo	153,6	120	Depósito de 5 metros cúbicos.

(Nota: En relación a la capacidad, se han tenido en cuenta durante su estudio, aquel espacio exclusivamente destinado exclusivamente al almacenamiento de palés, envasado de producto terminado.)

En relación al transporte, carga y descarga, las actividades que se desarrollan en las instalaciones de Marchal Martín SL se indican y detallan en la siguiente tabla:

Área	Unidad de transporte	Operación	Producto	Número de operaciones de carga/descarga/año	Duración media de la carga/descarga (h)	Sistema de detección/intervención Tiempo de respuesta (minutos)
Muelle nave F	Unidades tractoras de transporte terrestre	Suministro de palés mediante carretillas de elevación de cargas	Nitrato potásico cristalino	18	0,75	0,5
Muelle nave F	Unidades tractoras de transporte terrestre	Suministro de palés mediante carretillas de elevación de cargas	Hidrocarburos aromáticos	5	0,75	0,5
Muelle nave F	Unidades tractoras de transporte terrestre	Suministro de palés mediante carretillas de elevación de cargas	Pirimicarb	0	0,75	0,5
Muelle nave F	Unidades tractoras de transporte terrestre	Suministro de palés mediante carretillas de elevación de cargas	Dibromuro de Diquat	19	0,75	0,5
Muelle nave F	Unidades tractoras de	Suministro de palés mediante carretillas	Ciprocromazol / Ciromazina	6	0,75	0,5

	transporte terrestre	de elevación de cargas				
Muelle nave F	Unidades tractoras de transporte terrestre	Suministro de palés mediante carretillas de elevación de cargas	Sustancias E1	150	0,75	0,5

(Nota: Las operaciones de carga/descarga contabilizadas al año en las instalaciones de Marchal Martín SL se llevan a cabo con cabezas tractoras con capacidad para 5, 12 y/o 24 toneladas de carga. En el ARMA se han considerado siempre las situaciones más desfavorables de cara a un posible derrame, es decir, la carga/descarga de cabezas tractoras con capacidad para 24 toneladas de producto).

C.2.3 Relación de sustancias, materias primas y residuos

El establecimiento de Marchal Martín SL queda afectado por el artículo 7 del Real Decreto 840/2015 de 21 de septiembre, debido a la presencia en las instalaciones de cantidades destacables de sustancias incluidas en el ámbito de aplicación de dicha normativa específica. De manera complementaria, en dichas instalaciones se almacenan las siguientes sustancias, entre las que se hayan materias primas, residuos y demás productos adyacentes a las primeras.

Tabla 1. Listado de principales materias primas, productos y residuos

Sustancia	Uso	Estado	Grupo IDM	Solubilidad en agua (20° C)°	Volatilidad	Viscosidad	Biodegradabilidad	Toxicidad
Nitrato potásico cristalino	Producto	Sólido	Sustancia inorgánica	Soluble: 31.6 g./100 g H ₂ O	No volátil	Poco viscosa	Fácilmente biodegradable en plantas y suelos	Alta
Hidrocarburos aromáticos	Producto	Líquido	COSV no halogenados	Soluble	Volátiles	Viscosos.	Biodegradables con oxígeno	Alta
Pirimicarb	Producto	Sólido	Sustancia	Soluble	Baja	No disponible	No es persistente	Aguda

			inorgánica			ble	e ni en agua ni en suelo	
Dibromuro de Diquat	Producto	Líquido	Sustancia inorgánica	Soluble	No volátil	Ligeramente viscoso	No fácilmente biodegradable	Aguda
Ciprocomazol/Cipro mazina	Producto	Sólido	Sustancia inorgánica	Soluble	No volátil	No determinado	No fácilmente biodegradable	Ligeramente
Sustancias E1	Producto	Sólido /Líquido	Sustancia inorgánica	Solubles	No volátil	No deteriorado	No fácilmente biodegradable	Aguda
Aceite térmico	Producto auxiliar	Líquido	COSV no halogenados	Insoluble	Media (Pe 100-325°C)	Medianamente viscosa	Media	Media

C.3 Servicios del establecimiento.

C.3.1 Suministros externos

Suministro externo de electricidad

El suministro eléctrico a las instalaciones de Marchal Martín SL se realiza a partir de subestación eléctrica de Reparto de ENDESA. El distribuidor de energía eléctrica abastece a la subestación mediante una línea de media tensión, que gracias al transformador trifásico son reducidas a baja tensión mediante un transformador.

El centro de transformación se encuentra situado en el polígono industrial, disponiendo de un transformador refrigerado por aceite y una potencia de 1000 KVA

Para realizar la transformación además del transformador se cuenta con los seccionadores, interruptores y protecciones necesarias eléctricas, para asegurar el suministro a las instalaciones de forma segura.

Suministro para abastecimiento de agua

El suministro de agua está dividido en dos ramales, uno para las oficinas y un segundo ramal que transcurre por las naves y fábrica.

C.3.2 Suministros dentro del establecimiento

Suministro interno de energía

Marchal Martín SL dispone de un grupo electrógeno, se localiza junto al vial principal. La potencia es de 200 kVA (160 kW), por lo tanto, es de emergencia y no de sustitución. Dispone de depósito de gasóleo de 520 litros.

En caso de emergencia una bomba de gasóleo puede funcionar garantizando el servicio, igualmente el edificio de oficinas, la bomba de espumógeno, almacén y el cuadro de emergencia de la central de incendios.

Sistemas de comunicación

Los sistemas de comunicación en el interior de las instalaciones de Marchal Martín SL son: Pulsadores de alarma para emergencias, centralita de teléfonos, emisoras portátiles y fijas. En las instalaciones está terminantemente prohibido el uso de los teléfonos móviles en zonas operativas como las clasificadas ATEX.

C.4 Planos de implantación.

Se presentan en el Anexo 1 del documento los planos de implantación del establecimiento, tanto a nivel general como de detalle.

Todos los planos están referenciados en coordenadas UTM y llevan indicación del Norte del establecimiento.



D. Información sobre sustancias peligrosas

D. INFORMACIÓN SOBRE SUSTANCIAS PELIGROSAS.

En el anexo 2 se completa la información solicitada mediante la aportación de las fichas de seguridad de las sustancias relacionadas.

Las sustancias que son usadas por la empresa objeto de este documento, están recogidas en el Anexo I, parte I de la Directiva Seveso III con la siguiente categoría de peligrosidad:

- H2: TOXICIDAD AGUDA
- P5c: LÍQUIDOS INFLAMABLES. Líquidos inflamables de las categorías 2 o 3 no comprendidos en P5a y P5b
- P8: LÍQUIDOS Y SÓLIDOS COMBURENTES. Líquidos comburentes de las categorías 1, 2 o 3, o Sólidos comburentes de las categorías 1, 2 o 3
- Sección «E» – PELIGROS PARA EL MEDIOAMBIENTE
 - E1: Peligroso para el medio ambiente acuático en las categorías aguda 1 o crónica 1
 - E2 Peligroso para el medio ambiente acuático en la categoría crónica 2

Además, se recoge como sustancias incluidas en el Anexo II, parte 2, la caracterización de la siguiente sustancia:

- 6.Nitrato potásico cristalino

Análisis del riesgo
MARCHAL MARTÍN
S.L.

**(REALIZADO SEGÚN REAL DECRETO
840/2015 y REAL DECRETO 1196/2003)**

ÍNDICE

Control de cambios-4

Antecedentes-5

Referencias normativas-7

1. Descripción de las instalaciones y productos-8
 - 1.1. Entorno-14
 - 1.1.1. Situación geográfica-8
 - 1.1.2. Límites-8
 - 1.1.3. Accesos y vías de comunicación-8
 - 1.1.4. Descripción y localización de los elementos, instalaciones, procesos de producción-14
 - 1.2. Descripción de las instalaciones-30
 - 1.3. Sustancias clasificadas-31
2. Análisis del riesgo-35
 - 2.1. Identificación de peligros de accidente grave-35
 - 2.1.1. Análisis histórico de accidentes-36
 - 2.1.2. Análisis funcional de operatividad (APR/AFO/HAZOP)-38
 - 2.1.3. Selección de escenarios-40
 - 2.1.4. Árbol de sucesos-54
3. Cálculo de consecuencias. Determinación de las zonas de planificación-55
 - 3.1. Metodología-57
 - 3.2. Criterios para el cálculo de efectos físicos-58
 - 3.2.1. Determinación del tiempo de duración de la fuga-58
 - 3.2.2. Determinación del caudal de fuga-59
 - 3.2.3. Formación de charcos y determinación del caudal de aportación a la nube-59
 - 3.2.4. Determinación del caudal de dispersión-61
 - 3.3. Modelos matemáticos-61
 - 3.3.1. Radiación térmica-62
 - 3.3.2. Sobrepresión y nubes inflamables-62
 - 3.3.3. Zonificación de riesgos y valores umbral-63
 - 3.4. Condiciones meteorológicas-65
 - 3.5. Resultados del cálculo de consecuencias. Zonas de planificación de accidente grave-73
 - 3.5.1. Condiciones de cálculo-73

Anexo I. Representación gráfica de las consecuencias: Planimetría.

 - 3.5.2. Resultado del cálculo de consecuencias. Zonas de planificación de accidente grave-80
4. Cálculo de vulnerabilidad-82

-
- 4.1. Vulnerabilidad para las personas-83
 - 4.2. Vulnerabilidad para los bienes. Efecto dominó-84
 - 4.3. Vulnerabilidad para el medio ambiente-85
 - 4.3.1. Fuentes de riesgo-85
 - 4.3.2. Sistemas de control primario-86
 - 4.3.3. Sistemas de transporte-86
 - 4.3.4. Receptores vulnerables-86
 - 4.3.5. Análisis del Riesgo Medioambiental-87
 - 4.4. Resultados del cálculo de vulnerabilidad. Alcances de letalidad-87
 - 5. Relación de accidentes graves-89
 - 6. Medidas de prevención, control y mitigación-92

- Control de cambios:

REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES
0	Mayo 2024	Creación de la notificación
1	Marzo 2025	Modificación del análisis y escenarios de cálculo referenciados con productos P8 y P5c: - Resultados del cálculo de consecuencias. - Zonas de planificación de accidente grave. - Resultados del cálculo de vulnerabilidad. Alcances de letalidad. - Relación de accidentes graves potenciales. - Medidas de prevención, control y mitigación.

- **Antecedentes:**

La actividad de Marchal Martín, S.L. es la carga, descarga y el almacenamiento de Agroquímicos. Así como la fabricación y envasado de Abonos Foliares.

En el establecimiento se encuentran dependencias de oficinas, zonas de vestuario y aseo, sala de reuniones y naves con diferentes superficies destinadas al almacenamiento y fabricación de los distintos abonos foliares. Las instalaciones se encuentran formadas por un conjunto de 8 naves comunicadas internamente entre sí, ocupando una superficie de unos 4050 m² con ligera pendiente de Norte a Sur de aproximadamente un 5%. La parcela está delimitada al Norte por la calle Cuba, al Oeste por la calle Bolivia, al Este por una vía de servicio y al Sur por el Camino de Mirabueno, además de compartir medianería con dos naves de negocios vecinos por su fachada Norte de la calle Cuba. Las instalaciones están totalmente cerradas y delimitadas con las vías mediante valla metálica sobre muro de bloque en la zona de patios o mediante el propio cerramiento de las naves.

Las naves se distribuyen en la parcela mediante una hilera de cinco unidades distribuidas de Norte a Sur con acceso a cada una de ellas a través de un retranqueo de unos 4.5 m existente entre estas y la calle Bolivia, que constituyen un patio, las otras tres están adosadas a las anteriores por su fondo Este, teniendo acceso directo dos de ellas por la fachada Sur y la restante a través del resto de naves. Todas las naves están comunicadas interiormente entre sí, pero sectorizadas mediante sistemas de protección de incendios.

Las ocho naves industriales están construidas sobre zapatas corridas de hormigón armado, con estructura metálica de pilares y cerchas, cerramientos y divisiones de bloques de hormigón recibidos con mortero y enfoscados en sus dos caras, cubrición a dos aguas de chapa ondulada con iluminación cenital de policarbonato ondulado cada 6 m aproximadamente por paño de cubierta. Los accesos a las naves desde el exterior se realizan a través de puertas de chapa de 5,5 m de luz aproximadamente, con doble sistema de apertura, bien total con un sistema basculante, o parcial mediante puerta abatible para acceso peatonal.

Todas las naves disponen de un sistema de recogida de efluentes, formado por rejilla colectora, en las naves A, B, C y D, conectadas entre sí con vertido a una arqueta de decantación de 1 m³ de capacidad y desde este aun deposito enterrado de unos 30 m³ de volumen, en la nave E el vertido se hace a un depósito de unos 5 m³ de volumen. El resto de naves constituyen un vaso de recogida de efluentes por si solas al estar aisladas perimetralmente del resto de las naves con un rodapié de 20cm y comunicadas con el resto de las naves con doble rampa de acceso de unos 10 cm de desnivel, pudiéndose llegar a acumular en estas naves unos 160 m³ de líquidos.

Las instalaciones constan de una única acometida eléctrica situada en la zona vallada de la calle Bolivia, dos de suministro de agua potable para consumo, una en la zona

vallada de la calle Bolivia y otra en la fachada de la nave G, y una acometida de protección contra incendios en la zona anteriormente citada de la nave G.

Figura inscrita en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios de Biocidas de Andalucía con los siguientes datos:

- Con el número 0362-AND-600:

Tipo de Actividad	Almacenamiento
Ámbito de actuación	• Industrial • Industria alimentaria
Grupos y Tipos de Biocidas a utilizar	Grupos:3
	Tipos:14
Grado máximo de peligrosidad	Nocivo

- Con el número 032-AND-601:

Tipo de Actividad	Comercialización: Distribución en la UE
Ámbito de actuación	• Ambiental • Industria alimentaria
Grupos y Tipos de Biocidas a utilizar	Grupos:3
	Tipos:14
Grado máximo de peligrosidad	Nocivo

- **Referencias normativas**

Para la realización de este documento se han tenido en consideración las referencias legales vigentes, tanto a nivel estatal como autonómico:

- Real Decreto 840/2016, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Orden PRE/1206/2014, de 9 de julio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Además, se han considerado los criterios y sugerencias contenidas en las siguientes guías técnicas y procedimientos:

- CPR12E "Red Book" Methods for determining and processing probabilities
- CPR14E "Yellow Book". Methods for the calculation of physical effects
- CPR16E "Green Book" Methods for the determination of possible damage
- CPR18E "Purple Book". Guidelines for Quantitative Risk Assessment
- BEVI. Criterios indicados en el "Reference Manual Bevi Risk Assessments" (Versión 3.2, 01-07-2009).
- Metodologías para el Análisis de Riesgos: Visión General. Métodos Cualitativos de Análisis de Riesgos. Métodos cuantitativos de Análisis de Riesgos - (Seveso).
- Metodología para el Análisis de Riesgos Ambientales en el marco de la Directiva Comunitaria 96/82/CE - (Seveso II).
- Guía Técnica Zonas de planificación para accidentes graves de tipo térmico (en el ámbito del Real Decreto 1254/1999 [Seveso II]).
- Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental [en el ámbito del Real Decreto 1254/1999 [Seveso II]].

1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y PRODUCTOS

1.1. ENTORNO

1.1.1. Situación geográfica. 1.1.2 Límites y 1.1.3 Accesos y vías de comunicación.

"Marchal Martín SL" se ubica en el polígono industrial Mirabueno, zona industrial que se encuentra a escasos 500 metros del centro urbano de Torredonjimeno. En esta área industrial se ubican aproximadamente un centenar de organizaciones de muy diversa actividad.

Con el objeto de identificar todas aquellas que lindan directamente con las instalaciones de "Marchal Martín SL" y/o aquellos capaces de causar un accidente grave o de agravar sus consecuencias, se identificarán a continuación

La fachada principal de la sede de la organización "Marchal Martín SL" se encuentra situada en orientación noroeste (320°), en el número 2 de calle Cuba, Polígono Industrial Mirabueno, 23650 Torredonjimeno, Jaén.

Al norte de la parcela donde se ubica la organización, se encuentra un vial perteneciente al polígono industrial Mirabueno, existiendo suficiente espacio de maniobra para vehículos y equipos de emergencia, manteniéndose normalmente libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos.

En la linde norte del vial está ubicada una antigua almazara, cuyo solar recibe uso de aparcamiento.

Junto a dicho solar, se ubica en su parte norte una nave en la que se ubican de manera asidua vehículos transporte de hidrocarburos, cuya cantidad y naturaleza no se encuentra disponible. Dicha infraestructura se ubica a 200 metros aprox. de las instalaciones de "Marchal Martín SL".

El muro ubicado en la zona noreste de la nave de "Marchal Martín SL", linda con una nave donde se almacenan algunos de los vehículos de las empresas de transporte

colaboradoras de la organización y perteneciente a "Hermanos Damas, transportes y excavaciones" (según estipula en la fachada). No se detectan factores capaces de causar un accidente grave o de agravar sus consecuencias, a no ser que se declarara un incendio o explosión en dicha nave, donde la posibilidad de declararse es escasa debido a la actividad que se desarrolla en la misma, estrictamente de resguardo de un vehículo (camión de transporte).

En el lado oeste de las instalaciones de "Marchal Martín SL" se ubica la urbanización del nuevo polígono industrial Mirabueno II. Dicho polígono (recepcionado en 2011 por el ayuntamiento) consta de 98 parcelas y tiene una superficie de 121.000 m², las cuales no disponen de actividad en su gran mayoría.

Se evidencia la existencia de una empresa mercantil cuya actividad es "taller/repelación de camiones", se encuentra situada al sur de las instalaciones de "Marchal Martín SL". A una distancia aproximada de 195 metros, su ubicación no supone una amenaza directa, pero podría agravar las consecuencias de un accidente grave causado en "Marchal Martín SL" dependiendo de las cantidades y naturaleza de las sustancias almacenadas en sus dependencias de cara al "efecto dominó".

Las zonas o parcelas adyacentes orientadas al sureste, están ocupadas por solares donde la masa arbórea es escasa, donde se almacena pequeñas cantidades de material combustible, no suponiendo un factor causante de accidente grave o capaz de agravar sus consecuencias en caso de ocurrir.

Las dependencias de "Marchal Martín SL" abarcan la manzana que conectan las calles Cuba, Bolivia y Chile. Conectando las calles Cuba y Chile y separando el muro situado al sureste de las dependencias de "Marchal Martín SL" y las de la fábrica y posterior comercialización de pinturas, esmaltes y barnices "Pinturas Gilmapín SL", se encuentra un carril de ancho de 5,20 metros de anchura que juega en contra del posible efecto dominó en caso de ocurrir un accidente grave en cualquiera de las dependencias citadas.

En la misma calle Chile, y junto a "Pinturas Gilmapín SL", se encuentran las sedes de otras organizaciones, que si bien se alejan de "Marchal Martín SL" físicamente, podrían condicionar el alcance de las consecuencias de un accidente grave debido a sus actividades. Estas organizaciones son:

- “Reciclados La Estrella”, cuya actividad principal es la recogida y tratamiento en planta de aceites vegetales usados, material combustible.
- “Jubarpe SLL”, es una organización que comercializa con azulejos y suelos cerámicos, cuyo material predominante en la empresa es no combustible.

Condiciones del entorno del edificio

a) Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales:

- Anchura mínima libre	6 m
- Altura libre	la del edificio
- Separación máxima al edificio	10 m
- Distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio	30 m
- Pendiente máxima	10%
- Capacidad portante del suelo	2.000 kp/m ²
- Resistencia al punzonamiento del suelo	10 t sobre 20 cm $\bar{A}$

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos, sitas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15 m x 0,15 m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la Norma UNE-EN 124: 1995.

El espacio de maniobra se debe mantener libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos.

En edificios en manzana cerrada en los que existan viviendas cuyos huecos estén abiertos exclusivamente hacia patios o plazas interiores, deberá existir acceso a estos para los vehículos del servicio de extinción de incendios. Tanto las plazas o patios, como los accesos antes citados cumplirán lo establecido en este apartado y en el 2.1 de este apéndice.

b) En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m.
- La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 2.1 de este apéndice.
- Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el apartado 2.2.a) de este apéndice.

Condiciones de accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 2.2 de este apéndice, deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical debe ser al menos, 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

Redes de hidrantes exteriores

En el trazado de redes de abastecimiento de agua incluidas en actuaciones de planeamiento urbanístico, debe contemplarse una instalación de hidrantes la cual cumplirá las condiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

Los hidrantes deben estar situados en lugares fácilmente accesibles, fuera del espacio destinado a circulación y estacionamiento de vehículos, debidamente señalizados conforme a la Norma UNE 23 033 y distribuidos de tal manera que la distancia entre ellos medida por espacios públicos no sea mayor que 200 m.

La red hidráulica que abastece a los hidrantes debe permitir el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes consecutivos durante dos horas, cada uno de ellos con un caudal de 1.000 l/min y una presión mínima de 10 m.c.a. En núcleos urbanos consolidados en los que no se pudiera garantizar el caudal de abastecimiento de agua, puede aceptarse que éste sea de 500 l/min, pero la presión se mantendrá en 10 m.c.a.

Si, por motivos justificados, la instalación de hidrantes no pudiera conectarse a una red general de abastecimiento de agua, debe haber una reserva de agua adecuada para proporcionar el caudal antes indicado.

Instalación de hidrantes

1. Deben contar con la instalación de al menos un hidrante los siguientes edificios o establecimientos:

- Con carácter general, todo edificio cuya altura de evacuación descendente o ascendente sea mayor que 28 m o que 6 m, respectivamente.
- Los cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m².
- Los recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m².
- Los de uso Comercial o de Garaje o Aparcamiento, con superficie construida comprendida entre 1.000 y 10.000 m².

-
- Los de uso Hospitalario o Residencial, con superficie construida comprendida entre 2.000 y 10.000 m².
 - Los de uso Administrativo, Docente o Vivienda, con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m².
 - Cualquier edificio o establecimiento de densidad elevada conforme al apartado 6.1 de esta norma básica no mencionado anteriormente, con superficie construida comprendida entre 2.000 y 10.000 m².

Los anteriores edificios o establecimientos deben contar con un hidrante más por cada 10.000 m² adicionales de superficie construida o fracción.

2. Los hidrantes de la red pública pueden tenerse en cuenta a efectos de cumplimiento de las dotaciones indicadas en el punto anterior. En cualquier caso, los hidrantes que protejan a un edificio deberán estar razonablemente repartidos por su perímetro, ser accesibles para los vehículos del servicio de extinción de incendios y, al menos, uno de ellos debe estar situado a no más de 100 m de distancia de un acceso al edificio.

Las instalaciones de "Marchal Martín SL" no cuentan con hidrantes en su dominio, pero sí se ubica uno (de gestión municipal) a 25 metros de distancia en perpendicular a la fachada principal de la organización.



1.1.4 Descripción y localización de los elementos, instalaciones, procesos de producción

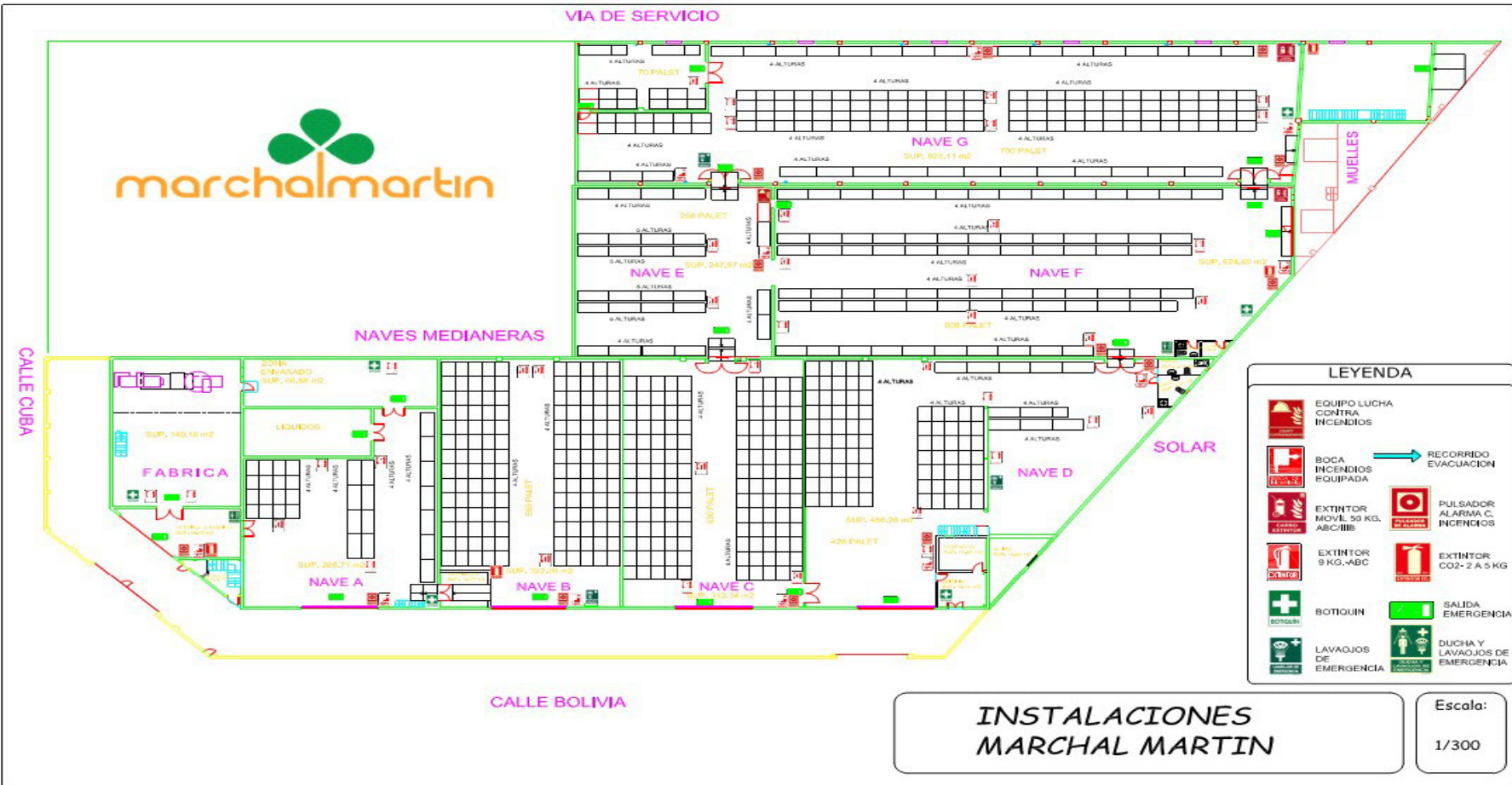
Como se ha comentado con anterioridad, la actividad de Marchal Martín, S.L. es la carga, descarga y el almacenamiento de agroquímicos, así como la fabricación y envasado de abonos foliares.

Las sustancias, según su nombre comercial, usadas para la actividad ejercida por Marchal Martín S.L., son las que se detallan en la siguiente tabla y que se identifican a continuación en cada lugar de las naves del industrial:

DEPENDENCIAS		TRABAJADORES	Productos almacenados por categoría de peligrosidad	Equipos contra incendios
Nave Fábrica	Oficinas	4		8 Extintores portátiles. 3 Detectores de incendios. 1 BIEs 1 Pulsadores de alarma 1 Puerta EI-60
	Aseos			
	Almacenaje			
	Fabricación de productos	3		
	Vestíbulo			
Nave A	Almacén	5	Materias primas abonos: - urea - fosfatos - nitrato potásico - sulfatos	5 Extintores portátiles. 8 Detectores de incendios. 1 BIEs 1 Pulsadores de alarma 2 Puertas EI-60
	Envasado			
Nave B	Almacén			5 Extintores portátiles. 6 Detectores de incendios. 1 BIEs 1 Pulsadores de alarma 1 Puerta EI-60
	Almacén archivo			

				1 Vestíbulo de seguridad doble puerta EI-90
Nave C	Almacén		Sección E- Peligroso para el medio ambiente: - E1 - E2	3 Extintores portátiles. 6 Detectores de incendios. 1 Pulsadores de alarma
	Almacén archivo			1 Puerta EI-60 (comunica con nave E) 1 Puerta EI-120 (comunica con nave D) 1 vestíbulo de seguridad en doble puerta EI-60 (confluencia en nave E).
Nave D	Aseos			7 Extintores portátiles.
	Oficina			10 Detectores de incendios.
	Zonas uso público			2 BIEs
	Almacén		Sección E- Peligroso para el medio ambiente: - E1 - E2	1 Pulsadores de alarma 1 Puerta EI-60 (comunica con nave F) 1 Puerta EI-120 (comunica con nave C) 1 vestíbulo de seguridad en doble puerta EI-60 (confluencia en nave F)
Nave E	Almacén		Sección P-Peligros físicos: P8	2 Extintores portátiles. 6 Detectores de incendios. 1 BIEs 1 Pulsadores de alarma

				2 Puertas EI-60 (que comunican con las naves C, G y F) 2 vestíbulos de seguridad en doble puerta EI-60 (confluencia con naves C y G)
Nave F	Aseo			11 Extintores portátiles. 16 Detectores de incendios. 1 BIEs 1 Pulsadores de alarma 2 Puertas EI-60 (que comunican con las naves D y G) 2 vestíbulos de seguridad en doble puerta EI-60 (confluencia con naves D y G)
	Almacén		Sección E- Peligroso para el medio ambiente: - E1 - E2	
Nave G	Almacén		Sección H- Peligros para la salud - H2 Sección E- Peligroso para el medio ambiente: - E1 - E2 Sección P- Peligros físicos: - P5C	7 Extintores portátiles. 21 Detectores de incendios. 3 BIEs 3 Pulsadores de alarma 1 Armario de seguridad compuesto por: Bomba de oxígeno, casco, linterna, guantes, botas, chaqueta ignífuga, cinta de señalización, hacha, arnés y cuerda. 4 Puertas EI-60 2 vestíbulos de seguridad en doble puerta EI-60 (confluencia con naves E y F.
TOTAL		12		



A continuación se aporta el análisis de sustancias químicas peligrosas asociadas al nombre comercial del producto final almacenado, además de la categoría que vincular a la organización "Marchal Martín SL" con la normativa de referencia (Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas)

AGI CODE	kg/L	TEXTO MATERIAL	GHS03 Sustancias Comburentes (CB)	GHS05 Sustancias Corrosivas (CR)	GHS06 Toxicidad Aguda Cat. 1, 2, 3 (CR)	GHS07 Toxicidad Aguda Cat 4 (Peligro de inhalar)	GHS08 Cancerígeno, mutágeno (MU)	GHS09 Dañino para el medio ambiente acuático (EN)	Clasificación según FdeS	% Materia activa peligrosa	Total Materia activa peligrosa
43089	7020	ABOFOL L 3X5 KG ESA	-	-	-	-	-	-			0
78210	12640	ACTIV ERGER 20 L ESV									0
76902	1560	ACTIWAVE 2x10 L ESV									0
69646	14400	ADDITION 4X5 L ESA	-	-	-	SI	SI	SI	E1	60	8640
61431	5712	ADIGOR 12X1 L ESA	-	-	-	SI	SI	SI	E2	30	1714
41420	45200	ADIGOR 4X5 L ESA	-	-	-	SI	SI	SI	E2	30	13560
60379	5430	AFFIRM 10 KG ESA	-	-	-	-	SI	SI	E1	1	54
42857	1890	AFFIRM 10x1 KG ESA	-	-	-	-	SI	SI	E1	1	19
42856	4680	AFFIRM 4X5 KG ESA	-	-	-	-	SI	SI	E1	1	47
70081	2495	AFINTO 10X500 G ESA	-	-	-	-	-	SI	E2	10	250
70082	160	AFINTO 20X250 G ESA	-	-	-	-	-	SI	E2	10	16
70080	453	AFINTO 24X140 G ESA	-	-	-	-	-	SI	E2	10	45



44217	480	AGRIMEC 12x1 L	ESA	-	-	-	SI	SI	SI	E1	6,8	33
68010	576	AMADEUS TOP 12X250 G	ESA	-	-	-	-	SI	SI	E1	45	259
67836	246	AMADEUS ULTRA 12X250 G	ESA	-	-	-	SI	SI	SI	E1	45	111
69097	1000	AMISTAR 4X5 L	ESA	-	-	-	-	-	SI	E1	25	250
64883	30	AMPEXIO 10X750 G	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	55	17
62507	1108	AMPEXIO 4 KG	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	55	609
57252	1980	AMPLIGO 150 ZC 4X5 L	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	14	277
47025	440	AMPLIGO 4X5 L	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	20	88
67228	354	AMPLIGO 72X20 ML	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	20	71
76727	7760	AQUICINE 4x5 L	ESA	-	-	-	-	-	-			0
54408	60	ARCADE 880 12X1 L	ESA	-	-	-	-	-	SI	E1	100	60
56777	1540	ARCADE 880 4X5 L	ESA	-	-	-	-	-	SI	E1	100	1540
72139	112500	AUROS 2X10 L	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E2	78,4	88200
73861	648	AUROS PLUS 3.0. (B) 1 PC	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E2	80	518
78944	12600	AXIAL ONE 4x5 L	ESA							E1	10	1260
53532	4584	AXIAL PRO 12X1 L	ESA	-	-	-	SI	SI	SI	E2	5	229
53533	63740	AXIAL PRO 4X5 L	ESA	-	-	-	SI	SI	SI	E2	5	3187
15671	924	BANVEL D 12X1L	ES	-	-	-	SI	-	SI	E2	50	462
76690	480	BOROPLUS 2x10 L	ESV									0
76692	2240	BREXIL COMBI 4x5 KG	ESV									0



76563	720	BREXIL DUO 4x5 KG	ESV											0
76565	1920	BREXIL NUTRE 12x1 KG	ESV											0
76566	1140	BREXIL ZN 4x5 KG	ESV											0
76568	1560	CALBIT C 2x10 L	ESV											0
62060	444	CALLISTO 100 SC 12X1 L	ESA	-	-	-	SI		-		SI	E1	9,17	41
62061	60	CALLISTO 100 SC 4X5 L	ESA	-	-	-	SI		-		SI	E1	9,17	6
67727	1116	CALLISTO PLUS 12X1 L	ESA	-	-	-	-		SI		SI	E1	50	558
72210	1152	CAMIX 560 SE 12X1 L	ESA	-	-	-	SI		SI		SI	E1	40,5	467
72242	13460	CAMIX 560 SE 20 L	ESA	-	-	-	SI		SI		SI	E1	40,5	5451
72209	1140	CAMIX 560 SE 4X5 L	ESA	-	-	-	SI		SI		SI	E1	40,5	462
70709	10	CARIAL FLEX 10X1 KG	ESA	-	-	-	SI		SI		SI	E1	50	5
62518	170	CARIAL FLEX 5 KG	ESA	-	-	-	SI		SI		SI	E1	50	85
54675	192	CARIAL TOP 12X1 L	ESA	-	-	-	-		-		SI	E1	50	96
54990	200	CARIAL TOP 4X5 L	ESA	-	-	-	-		-		SI	E1	50	100
60392	400	CELEST EXTRA 200 L	ESA	-	-	-	SI		-		SI	E1	5	20
43776	1400	CELEST FORMULA M 200 L	ESA	-	-	-	-		-		SI	E1	2,5	35
75031	600	CELEST FORMULA M ARROZ 200 L	ESA	-	-	-	-		-		SI	E1	2,5	15
73891	1920	CEPACET 4X5 L	ESA	-	-	-	-		-		-			0
32942	30	CHORUS 10X1 KG	ESA	-	-	-	-		-		SI	E1	70	21
59089	1896	CIDELY 12X1 L	ESA	-	-	-	SI		-		SI	E1	10	190



54678	3888	CIDELY TOP 12X1 L	ESA	-	SI	-	-	-	-	SI	E1	11,5	447
54677	8300	CIDELY TOP 4X5 L	ESA	-	SI	-	-	-	-	SI	E1	11,5	955
70799	320	CINDER CAPS 4X5 L	ESA	-	-	-	-	-	SI	SI	E1	50	160
24734	1794	COSTAR 12X500 G	ESA	-	-	-	SI	-	-	-			0
66467	804	CUPRANTOL DUO 12X1 KG	ESA	-	-	SI	-	-	-	SI	E1	50	402
66468	2920	CUPRANTOL DUO 4X5 KG	ESA	-	-	SI	-	-	-	SI	E1	50	1460
41318	14000	DIVIDEND FORMULA M 1000 L	ESP	-	-	-	SI	-	-	SI	E1	10	1400
60137	1020	DIVIDEND FORMULA M 20 L	ESA	-	-	-	SI	-	-	SI	E1	10	102
41319	200	DIVIDEND FORMULA M 200 L	ESP	-	-	-	SI	-	-	SI	E1	10	20
39850	480	DUAL GOLD 12X1 L	ESA	-	-	-	SI	-	-	SI	E1	90	432
39808	1860	DUAL GOLD 4X5 L	ESA	-	-	-	SI	-	-	SI	E1	90	1674
51780	636	DYNALI 12 x 1 L	ESA	-	-	-	-	-	-	SI	E1	5,6	36
52138	1620	DYNALI 4 x 5 L	ESA	-	-	-	-	-	-	SI	E1	5,6	91
65904	84	ELATUS ERA LR 12X1 L	ESA	-	-	-	SI	-	SI	SI	E1	20	17
65890	16980	ELATUS ERA LR 2X10 L	ESA	-	-	-	SI	-	SI	SI	E1	20	3396
65887	2380	ELATUS ERA LR 4X5 L	ESA	-	-	-	SI	-	SI	SI	E1	20	476
53117	10140	ELUMIS 4 X 5 L	ESA	-	-	-	-	-	SI	SI	E1	10,9	1105
78174	11380	ERGER 20 L	ESV										0
63245	1500	EVURE EW 12X1 L	ESA	-	-	-	-	-	-	SI	E1	25	375
72531	560	EVURE EW 4X5 L	ESA	-	-	-	-	-	-	SI	E1	25	140



75093	240	EXPLOYO VIT 12x1 L	ESA	-	-	-	-	-	SI	E1	2,5	6
68470	472	FLECHER 30X250 G	ESA	-	-	-	SI	SI	SI	E1	25	118
42275	11680	FORCE 1,5 G 5 KG	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	1,5	175
69451	23820	FORCE 10 KG	9ES	-	-	-	-	-	SI	E1	0,5	119
68427	1920	GAITAN 4X5 L	ESA	-	-	-	SI	SI	SI	E1	20	384
57523	210	GEOXE 50 WG 10X1 KG	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	70	147
47203	5600	GIZMO SEMILLAS 200 L	ESA	-	-	-	-	-	SI	E1	2,5	140
79642	600	HIDROMIX S 4x5 KG	ESV									0
15973	2028	ISABION 12X1LT	ESA	-	-	-	-	-	-			0
15975	4800	ISABION 4X5LT	ES	-	-	-	-	-	-			0
57447	18360	ISABION 120 L	ESA	-	-	-	-	-	-			0
60079	20480	ISABION 20 L	ESA	-	-	-	-	-	-			0
41473	9600	ISABION 640 L	ESA	-	-	-	-	-	-			0
42882	12	KARATE ZEON + 1.5 CS 12X1 L	ESA	-	-	-	-	-	SI	E1	1,5	0
43918	114	KARATE ZEON + 1.5 CS 20X100 ML	ESA	-	-	-	-	-	SI	E1	1,5	2
42930	45	KARATE ZEON + 1.5 CS 20X250 ML	ESA	-	-	-	-	-	SI	E1	1,5	1
42881	41120	KARATE ZEON + 1.5 CS 4X5 L	ESA	-	-	-	-	-	SI	E1	1,5	617
1002843	1404	KARATE ZEON 12X1 L	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	10	140
25251	20	KARATE ZEON 20X250 ML	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	10	2
1002838	7540	KARATE ZEON 4X5 L	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	10	754



76569	1220	KENDAL ROOT 20x1 L	ESV										0
76603	3980	KENDAL ROOT 2x10 L	ESV										0
69494	100	KLERAT BLOCK XT 10 KG	ESA	-	-	-	-	SI		-			0
65014	2160	KURON 10X1 L	ESA								E1	10	216
62701	2760	LISTEGO 4X5 L	ESA	-	-	-	-	-		SI	E1	10	276
63994	6500	LISTEGO PLUS 2X10 L	ESA	-	-	-	-	-		SI	E2	2,5	163
57502	2760	LUMAX 12X1 L	ESA	-	-	-	SI	SI		SI	E1	50	1380
60036	13440	LUMAX 20 L	ESA	-	-	-	SI	SI		SI	E1	50	6720
57701	2980	LUMAX 4X5 L	ESA	-	-	-	SI	SI		SI	E1	50	1490
79664	1000	MASTER 20-20-20 25 KG	ESV										0
76697	2000	MASTER SUPREME BALANCED 10 KG	ESV										0
76698	1000	MASTER SUPREME DEVELOPMENT 10 KG	ESV										0
76699	8000	MASTER SUPREME RIPENING 10 KG	ESV										0
76700	1000	MASTER SUPREME STARTER 10 KG	ESV										0
76605	240	MC CREAM 2x10 L	ESV										0
76610	2680	MC SET 2x10 L	ESV										0
76693	3000	MEGAFOL 1000 L	ESV										0
76612	2960	MEGAFOL 20x1 L	ESV										0
76614	4600	MEGAFOL 2x10 L	ESV										0
61595	3720	MINECTO ALPHA 12X1 L	ESA	-	-	-	SI	-		SI	E1	12,5	465



61740	740	MINECTO ALPHA 4X5 L	ESC	-	-	-	SI	-	SI	E1	12,5	93
64063	24	MISTRAL PLUS 12X1 L	ESA	-	-	-	-	-	SI	E1	45	11
64038	1180	MISTRAL PLUS 4X5 L	ESA	-	-	-	-	-	SI	E1	45	531
72936	47100	NEMATHORIN 150 EC 4X5 L	ESA	-	-	-	SI	SI	SI	E2	43,9	20677
68065	2660	NIRO 20 L	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	10	266
75300	1100	NUTRIBIO N 25x250 G	ESA	-	-	-	-	-	-			0
75512	1020	ORONDIS ULTRA 12x1 L	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	35	357
75513	90	ORONDIS ULTRA 20x250 ML	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	35	32
75540	500	ORONDIS ULTRA 4x5 L	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	35	175
1002666	5976	ORTIVA 12x1 I	ESS	-	-	-	-	-	SI	E1	23	1374
30773	9020	ORTIVA 4X5 L	ESA	-	-	-	-	-	SI	E1	23	2075
47832	1188	ORTIVA TOP 12X1 L	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	29,6	352
47606	9700	ORTIVA TOP 4X5 L	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	29,6	2871
47530	2	PACK CELEST FORMULA M 1 PC	ESA									0
74526	129	PERSICOP 30x100 G	ESA	-	-	-	-	-	-			0
79672	600	PLANTAFOL 20-20-20 4x5 KG	ESV									0
79674	600	PLANTAFOL 30-10-10 4x5 KG	ESV									0
79677	1200	PLANTAFOL 5-15-45 4x5 KG	ESV									0
65216	420	PREMAZOR TURBO 4X5 L	ESA	-	-	-	SI	-	SI	E1	10	42
65804	50960	PRIMEXTRA LIQUIDO GOLD SE 20 L	ESA	-	-	-	SI	SI	SI	E1	47,4	24155



65803	4660	PRIMEXTRA LIQUIDO GOLD SE 4x5 L ESA	-	-	-	SI		SI		SI	E1	47,4	2209
1001187	168	QUADRIS 12X1 L ESA	-	-	-	-		-		SI	E1	22,9	38
72473	1500	QUANTIS 2X10 L ESA	-	-	-	-		-		-			0
78176	2000	RADIFARM 2x10 L ESV											0
71153	31	RATRON APPLI GUN SET 2X750 G ESA											0
70748	225	RATRON GL 12X750 G ESA	-	-	-	-		-		SI	E1	1	2
70751	270	RATRON GL 4X2.5 KG ESA	-	-	-	-		-		SI	E1	1	3
74143	528	RECATIUM 12x1 L ESA	-	SI	-	SI		SI		SI	E1	70	370
78178	1560	RETROSAL 20 L ESV											0
45700	1620	REVUS 12X1 L ESA	-	-	-	-		-		SI	E1	23,3	377
43929	2180	REVUS 4X5 L ESA	-	-	-	-		-		SI	E1	23,3	508
73993	860	RIDOMIL 25 4X5 KG ESA	-	-	-	SI		-		-			0
65945	420	RIDOMIL GOLD COMBI PEPITE 20X1 KG ESA	-	SI	-	SI		SI		SI	E1	40	168
67901	1240	RIDOMIL GOLD COMBI PEPITE 4X5 KG ESA	-	SI	-	SI		SI		SI	E1	40	496
73893	5964	RONTIRON 12X1 L ESA											0
67586	610	SALONA 20X500 G ESA	-	-	-	-		-		SI	E1	90	549
67584	31780	SCAPEL 4X5 L ESA	-	-	-	-		SI		SI	E1	52,5	16685
11867	4824	SCORE 25 EC 12X1 L ESA	-	-	-	SI		SI		SI	E1	30	1447
73453	5040	SCORE 25 EC 4X5 L ESA	-	-	-	SI		SI		SI	E1	30	1512
15521	2790	SEQUESTRENE 138 FE G100 15 KG ESA	-	-	-	SI		-		-			0



13959	3060	SEQUESTRENE 138 FE G100 20x1X1 KG ESA	-	-	-	SI	-	-	-	-	-	0
35168	97680	SEQUESTRENE 138 FE G100 24X10 KG ESA	-	-	-	SI	-	-	-	-	-	0
57092	3810	SERRATE 12X500 G										



39381	660	TOPAS 200 EW 20X500 ML	ESA	-	-	-	-	-	-	-	E1	19	125
19633	492	TOUCHDOWN PREMIUM 12X1 L	ESA	-	-	-	-	-	-	SI	E2	34	167
59925	3840	TOUCHDOWN PREMIUM 20 L	ESA	-	-	-	-	-	-	SI	E2	34	1306
19628	4580	TOUCHDOWN PREMIUM 4X5 L	ESA	-	-	-	-	-	-	SI	E2	34	1557
19667	34560	TOUCHDOWN PREMIUM 640 L	ESA	-	-	-	-	-	-	SI	E2	34	11750
53650	672	TRAXOS PRO 12X1 L	ESA	-	-	-	SI	SI	SI	SI	E2	30	202
53652	8400	TRAXOS PRO 4X5 L	ESA	-	-	-	SI	SI	SI	SI	E2	30	2520
71292	7044	URBOLE 12X1 L	ESA	-	-	-	-	-	-	SI	E1	50	3522
79646	600	VALAGRO EDTA ZN 4x5 KG	ESV										0
76694	3840	VELTERY 20 L	ESV										0
27889	800	VERTIMEC 4X5 L	ESA	-	-	-	SI	SI	SI	SI	E1	6,8	54
76695	7020	VITASEVE 2x10 L	ESV										0
78182	2720	VIVA 20 L	ESV										0
73088	2532	VOLIAM 12X1 L	ESA	-	-	-	-	-	-	SI	E1	20	506
73085	432	VOLIAM 20X200 ML	ESA	-	-	-	-	-	-	SI	E1	20	86
78983	1560	YIELD ON 2x10 L	ESV										0
68436	1068	ZELDOX 12X1 L	ESA	-	-	-	-	-	-	SI	E1	15	160
46444	9790	ZETAMINOL 5 KG	ESA	-	-	-	-	-	-	-			0
63274	2628	ZETROLA 100 EC 12x1 L	ESA	-	-	-	SI	SI	SI	SI	E1	11	289
63258	16780	ZETROLA 100 EC 4X5 L	ESA	-	-	-	SI	SI	SI	SI	E1	11	1846



44850	30230	ZZ-CUPROCOL 2X5 L	ESA	-	SI	-	SI	-	SI	E1	70	21161
NO3K	24000	MATERIAS PRIMAS - NITRATO POTASIO	SI CAT 3 (H272)	-	-	-	-	-	-			0

Además, las sustancias que son usadas por la empresa objeto de este documento, están recogidas en el Anexo I, parte I de la Directiva Seveso III con la siguiente categoría de peligrosidad:

- H2: TOXICIDAD AGUDA
- P5c: LÍQUIDOS INFLAMABLES. Líquidos inflamables de las categorías 2 o 3 no comprendidos en P5a y P5b
- P8: LÍQUIDOS Y SÓLIDOS COMBURENTES. Líquidos comburentes de las categorías 1, 2 o 3, o Sólidos comburentes de las categorías 1, 2 o 3
- Sección «E» – PELIGROS PARA EL MEDIOAMBIENTE
 - E1: Peligroso para el medio ambiente acuático en las categorías aguda 1 o crónica 1
 - E2 Peligroso para el medio ambiente acuático en la categoría crónica 2

Además, se recoge como sustancias incluidas en el Anexo II, parte 2, la caracterización de la siguiente sustancia:

- 6. Nitrato potásico cristalino.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones se encuentran formadas por un conjunto de 8 naves comunicadas internamente entre sí, ocupando una superficie de unos 4050 m² con ligera pendiente de Norte a Sur de aproximadamente un 5%. La parcela está delimitada al Norte por la calle Cuba, al Oeste por la calle Bolivia, al Este por una vía de servicio y al Sur por el Camino de Mirabueno, además de compartir medianería con dos naves de negocios vecinos por su fachada Norte de la calle Cuba. Las instalaciones están totalmente cerradas y delimitadas con las vías mediante valla metálica sobre muro de bloque en la zona de patios o mediante el propio cerramiento de las naves.

Las naves se distribuyen en la parcela mediante una hilera de cinco unidades distribuidas de Norte a Sur con acceso a cada una de ellas a través de un retranqueo de unos 4.5 m existente entre estas y la calle Bolivia, que constituyen un patio, las otras tres están adosadas a las anteriores por su fondo Este, teniendo acceso directo dos de ellas por la fachada Sur y la restante a través del resto de naves. Todas las naves están comunicadas interiormente entre sí, pero sectorizadas mediante sistemas de protección de incendios.

Las ocho naves industriales están construidas sobre zapatas corridas de hormigón armado, con estructura metálica de pilares y cerchas, cerramientos y divisiones de bloques de hormigón recibidos con mortero y enfoscados en sus dos caras, cubrición a dos aguas de chapa ondulada con iluminación cenital de policarbonato ondulado cada 6 m aproximadamente por paño de cubierta. Los accesos a las naves desde el exterior se realizan a través de puertas de chapa de 5,5 m de luz aproximadamente, con doble sistema de apertura, bien total con un sistema basculante, o parcial mediante puerta abatible para acceso peatonal.

Todas las naves disponen de un sistema de recogida de efluentes, formado por rejilla colectora, en las naves A, B, C y D, conectadas entre sí con vertido a una arqueta de decantación de 1 m³ de capacidad y desde este aun deposito enterrado de unos 30 m³ de volumen, en la nave E el vertido se hace a un depósito de unos 5 m³ de volumen. El resto de naves constituyen un vaso de recogida de efluentes por si solas al estar aisladas perimetralmente del resto de las naves con un rodapié de 20cm y comunicadas con el resto de las naves con doble rampa de acceso de unos 10 cm de desnivel, pudiéndose llegar a acumular en estas naves unos 160 m³ de líquidos.

Las instalaciones constan de una única acometida eléctrica situada en la zona vallada de la calle Bolivia, dos de suministro de agua potable para consumo, una en la zona vallada de la calle Bolivia y otra en la fachada de la nave G, y una acometida de protección contra incendios en la zona anteriormente citada de la nave G.

La zona de patio de la fachada a calle Bolivia dispone de una boca de incendios para uso exclusivo de bomberos situada entre las naves A-B.

1.3 SUSTANCIAS CLASIFICADAS

.En relación a las partes 1 y 2 del anexo 1 de la Directiva 2012/18/UE, las cantidades umbral de sustancias peligrosas que se encuentran en el momento más desfavorable en las instalaciones de "Marchal Martín SL" son:

Anexo 1. Parte 1

Categorías de sustancias peligrosas y cantidades

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Resultado
	Requisitos de nivel inferior	Requisitos de nivel superior	
Sección H-Peligros para la salud			
H1 TOXICIDAD AGUDA	5	20	No presenta
H2 TOXICIDAD AGUDA	50	200	4,9 toneladas

H3 TOXICIDAD ESPECÍFICA EN DETERMINADOS ÓRGANOS	50	200	No presenta
Sección P-Peligros físicos			
P1a Explosivos	10	50	No presenta
P1b Explosivos	50	200	No presenta
P2 Gases inflamables	10	50	No presenta
P3a Aerosoles inflamables	150 (neto)	500 (neto)	No presenta
P3b Aerosoles inflamables	5000 (neto)	50000 (neto)	No presenta
P4 Gases comburentes	50	200	No presenta
P5a Líquidos inflamables	10	50	No presenta
P5b Líquidos inflamables	50	200	No presenta
P5c Líquidos inflamables	5000	50000	4,6 toneladas
P6a Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente y peróxidos orgánicos	10	50	No presenta

P6b Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente y peróxidos orgánicos	50	200	No presenta
P7 Líquidos y sólidos pirofóricos	50	200	No presenta
P8 Líquidos y sólidos comburentes	50	200	6,7 toneladas
Sección E-Peligros para el medio ambiente			
E1 Peligroso para el medio ambiente acuático en las categorías aguda 1 o crónica 1	100	200	492 toneladas
E2 Peligroso para el medio ambiente acuático en la categoría crónica 2	200	500	342 toneladas
Sección 0-Otros peligros			
O1 Sustancias o mezclas con indicación de peligro EUH014	100	500	No presenta
O2 Sustancias o mezclas que en contacto con el	100	500	No presenta

agua desprenden gases inflamables de categoría 1			
O3 Sustancias o mezclas con indicación de peligro EUH029	50	200	No presenta

Anexo 1. Parte 2

Sustancias peligrosas nominadas

Columna 1	Número CAS	Columna 2	Columna 3	Resultado
Sustancia peligrosa		Requisitos de nivel inferior	Requisitos de nivel superior	
6 Nitrato de potasio	----	1250	5000	30
Resto de sustancias nominales				No presenta

.Por lo tanto, "Marchal Martín SL" se encuentra incluido en el ámbito de la Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE, debido a que se almacenan en sus instalaciones, sustancias peligrosas catalogadas en **la Sección "E" – Peligros para el medioambiente**, con las siguientes características:

- **E1 Peligroso para el medioambiente acuático en las categorías aguda 1 o crónica 1.**
- **E2 Peligroso para el medioambiente acuático en la categoría crónica 2.**

En una cantidad aproximada de:

- **492 toneladas (E1).**
- **342 toneladas (E2).**

Situándose por tanto en la columna 3 de la parte 1 del Anexo 1 de la mencionada Directiva 2012/18/UE, **estando condicionada por los requisitos de nivel superior.**

2 ANÁLISIS DEL RIESGO

2.1 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS DE ACCIDENTE GRAVE

El Análisis del Riesgo está condicionado por la correcta y unívoca identificación de los sucesos iniciadores de posibles accidentes graves, a partir de los cuales, en las fases posteriores, se determinará la evolución de las consecuencias para las personas (y su letalidad) y finalmente el nivel de riesgo para la población.

Para la identificación de los escenarios iniciadores de accidente en las instalaciones objeto de estudio se ha seguido la metodología propuesta en los siguientes aspectos y documentos:

- Análisis histórico de accidentes. Atendiendo a la realidad del establecimiento y a las instalaciones y equipos presentes, para la identificación de los peligros de accidente grave se ha llevado a cabo un análisis histórico de accidentes.
- Estudio de la peligrosidad intrínseca y propiedades fisicoquímicas de las sustancias peligrosas presentes en las instalaciones. Para identificar posibles situaciones que puedan conducir a un accidente grave, es necesario estudiar las características físicas y químicas todas las sustancias y compuestos clasificados en el anexo 1 del RD 840/2015 y posteriores modificaciones, de acuerdo con la notificación de accidentes graves (impreso AG-1).
- Estudio de la peligrosidad derivada de las condiciones de almacenamiento y operación de las sustancias peligrosas. Juntamente con el estudio de la peligrosidad intrínseca de las sustancias presentes es necesario estudiar las

condiciones de carga/descarga, trasiego, almacenamiento y manipulación en general. De la misma manera es necesario tener en cuenta todas las posibles operaciones que se llevan a cabo en planta, ya que la experiencia indica que muchos de los accidentes graves ocurren en situaciones de parada/puesta en marcha de las instalaciones, en mantenimiento, etc. Se debe tener en cuenta que la ocurrencia de un accidente grave se asocia a la pérdida de contención de equipos que contienen fluidos que presentan cierto grado de peligrosidad intrínseca o a la liberación de energía desde los mismos.

- Análisis de peligros y operabilidad HAZOP. El procedimiento HAZOP se basa en el análisis crítico y sistemático de un proceso a partir de las desviaciones que pueden darse en determinados parámetros del mismo, identificando las causas, posibles consecuencias y mecanismos de detección.
- Análisis de explosividad. "Marchal Martín SL" ha realizado un estudio de riesgos por atmósferas explosivas que se recoge en el documento de protección contra explosiones, disponible para consulta en las instalaciones.
- Manual de referencia BEVI. Criterios indicados en el "Reference Manual Bevi Risk Assessments (Versión 3.2, 01-07-2009)".
- La experiencia, la formación en la operación de las instalaciones y el conocimiento de las mismas de todo el personal de "Marchal Martín SL".
- Visita de campo por técnicos de Grupo Empresarial Preventel S.L.

2.1.1 Análisis histórico de accidentes

El Análisis Histórico es un método de identificación de riesgos que se basa en la extracción de conclusiones de accidentes ocurridos con sustancias similares o instalaciones que llevan a cabo procesos semejantes al estudiado. Su objetivo final es utilizar el tratamiento cuantitativo de dicho análisis para desarrollar una metodología que permita predecir la gravedad de los accidentes.

Su objetivo principal es detectar los peligros presentes en una instalación por comparación con otras similares que hayan tenido accidentes registrados en el pasado. Analizando esos antecedentes es posible conocer las fuentes de peligro, estimar el alcance posible de los daños e incluso, si la información es suficiente, estimar la frecuencia de ocurrencia.

El Análisis histórico se ha realizado mediante la Base de Datos MHIDAS ('Major Hazard Incident Data Service'), desarrollada y gestionada por el SRD (Safety and Reliability Directorate) que pertenece a la AEA Technology, en representación del 'Major Hazards Assessment Unit' del 'United Kingdom Health and Safety Executive'.

El sistema, que actualmente recoge más de 9.000 registros, ha sido creado para guardar detalles de aquellos incidentes que involucren materiales peligrosos que han provocado o

tienen el riesgo potencial de producir un impacto grave en la sociedad.

En lo referente a su alcance, MHIDAS contiene incidentes de más de 95 países de todo el mundo, particularmente de los Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Alemania, Francia y la India. La base de datos comenzó a principios de los años 80, pero existen referencias a incidentes de principios de este siglo, siendo continuamente actualizada por el SRD.

Básicamente, la base de datos MHIDAS es un sistema de recuperación de información seleccionada y registrada por ingenieros profesionales a partir de material publicado en todo el mundo sobre accidentes industriales.

Para el caso del establecimiento objeto de estudio la búsqueda se centró en accidentes que contuvieran las sustancias clasificadas presentes en las instalaciones (en total 288 accidentes) obteniendo los siguientes resultados (3):

(3) Consulta Base de datos MHIDAS, julio de 2015. Base de datos FACTS (Factsonline: chemical and industrial accident database), julio de 2022.

SUSTANCIA CLASIFICADA	NÚMERO DE ACCIDENTES REGISTRADOS	PORCENTAJE %
Categoría E1	286	90,5
Categoría E2	30	9,5
Categoría P5c	5	1.48
Categoría P8	17	5.03
TOTAL	338	100,0

Atendiendo a la tipología de operación en la que se ha producido el accidente registrado, se han obtenido los siguientes resultados:

OPERACIÓN	NÚMERO DE ACCIDENTES REGISTRADOS	PORCENTAJE %
Almacenamiento	112	33.1
Transporte	95	28.1
Tuberías	61	18.04
Proceso	46	13.6
Carga/Descarga	24	7.4

TOTAL	338	100,0
-------	-----	-------

A la vista de los resultados obtenidos en el análisis histórico realizado, se puede concluir que:

1. La pérdida de contención de las sustancias peligrosas en almacenamiento deben incorporarse a los riesgos del establecimiento.
2. Las operaciones con un mayor número de registro de accidentes corresponden al almacenamiento y transporte del producto.

2.1.2 Análisis funcional de operatividad (AFO/HAZOP). Preliminary Hazard análisis (PHA).

“Marchal Martín SL”, elabora su análisis de riesgos en base a las sustancias químicas que tienen cabida en su centro de trabajo, siguiendo el procedimiento **Preliminary Hazard Analysis (PHA)**.

El Análisis Preliminar de Riesgos (APR en adelante), selecciona los productos peligrosos y los equipos principales de las instalaciones de “Marchal Martín SL”.

El APR se puede considerar como una revisión de los puntos en los que pueda ser liberada energía de una forma incontrolada.

Fundamentalmente, consiste en formular una lista de estos puntos con los peligros ligados a:

- Materias primas, productos intermedio o finales y su reactividad. Equipos de planta.
- Límites entre componentes de los sistemas.
- Entorno de los procesos.
- Operaciones (pruebas, mantenimiento, etc.).
- Instalaciones.
- Equipos de seguridad.

Los resultados de este análisis incluyen recomendaciones para reducir o eliminar estos peligros. Estos resultados son siempre cualitativos, sin priorización.

Ventajas del método PHA/APR en detrimento de la referencia que recoge el Real Decreto 169/2014:

El método que utiliza la promotora "Marchal Martín SL" es un método adecuado para examinar el proyecto actual de instalaciones, o incluso de aquellas modificaciones en una etapa que pudiera ejecutarse en el futuro en el centro de trabajo, garantizándose de este modo la evaluación eficaz y rigurosa de los impactos para la salud.

Es un método adecuado para entrar en el detalle de los riesgos asociados a las sustancias químicas que tienen cabida en las instalaciones de "Marchal Martín SL", en simbiosis con la naturaleza de sus instalaciones. Se disponen los criterios básicos de diseño del centro de trabajo, especificaciones de equipos principales y especificaciones de materiales. El objetivo principal del APR es identificar los peligros, los sucesos iniciadores y otros sucesos que provoquen consecuencias indeseables. Pueden identificarse, asimismo, criterios de diseño o alternativas que contribuyan a eliminar o reducir estos peligros o riesgos.

Deben considerarse los siguientes puntos:

- Equipos y materiales peligrosos (combustibles, sustancias altamente reactivas, tóxicas, etc.).
- Interrelaciones peligrosas entre equipos y sustancias (iniciación y propagación de fuegos y explosiones, sistemas de control y paro).
- Factores ambientales (vibraciones, humedad, temperaturas externas, descargas eléctricas).
- Procedimientos de operación, mantenimiento y emergencias (errores humanos, distribución de equipos, accesibilidad, protección personal).
- Instalaciones (almacenamientos, formación).
- Equipos de seguridad (sistemas de protección, redundancias, sistemas contra incendios, equipos de protección personal).

2.1.3 Selección de escenarios

Los iniciadores de accidente a tener en cuenta en el análisis del riesgo serán aquellos representativos de los sucesos más probables que pueden ocurrir en el establecimiento.

Iniciadores de accidente genéricos

Los accidentes genéricos se han planteado sobre la base de la descripción de las instalaciones existentes. De esta forma se tienen en cuenta todos los equipos principales así como las líneas asociadas y los puntos de carga y descarga de producto clasificado. Dado que la instalación es bastante simple y no dispone de unidades de proceso, ni de equipos que no pueden ser encajados en los criterios de la guía, los accidentes genéricos cubren la totalidad de las instalaciones. La selección queda fijada de acuerdo a los iniciadores genéricos de pérdida de contención por causas no específicas indicados en el apartado 3.3 del módulo C del BEVI v.3.2, habiendo considerado para cada tipología de accidente el de mayor probabilidad y descartado los más catastróficos, de probabilidad reducida.

EQUIPO	INICIADOR DE ACCIDENTE GENÉRICO
Recipientes móviles de líquidos	Ruptura catastrófica excepto que se pueda justificar de forma clara que, por las características constructivas del recipiente, el suceso se puede descartar. En ese caso, se considerará un orificio de diámetro 50 mm en la fase líquida.
Estaciones de carga/descarga de camión	Ruptura parcial del brazo/manguera de carga/descarga (10 % del diámetro con un máximo de 50 mm).

Lo expuesto con anterioridad y la identificación de riesgos realizada en los escenarios anteriores permite postular una serie de sucesos iniciadores que podrían presentarse en las instalaciones de "Marchal Martín SL".

Los iniciadores de accidente genéricos a tener en cuenta en el análisis del riesgo, correspondientes a las instalaciones de las naves de almacenamiento así como las instalaciones fuera del establecimiento industrial.

Iniciadores de accidente específicos

Otros sucesos a considerar en el AR son aquellos que, a pesar de consistir en pérdidas de contención similares a los escenarios de iniciador genéricos mencionados en el apartado anterior, éstos se caracterizan por tener causas concretas. Son muy específicos de las naves

y de la fábrica, como pueden ser el sobrellenado de estanterías u otros recipientes de proceso, las pérdidas de control de reacciones químicas y otros sucesos dependientes del tipo de proceso o por los procedimientos operacionales específicos de riesgo.

Condiciones de almacenamiento

Las condiciones de presión y temperatura de almacenamiento y proceso, así como los caudales de trasiego de producto en las operaciones de llenado o vaciado de los recipientes y carga/descarga de las estanterías, se deben tener en cuenta como un posible aumento de la peligrosidad de las sustancias. En las instalaciones de "Marchal Martín SL", las sustancias presentes se almacenan en condiciones atmosféricas. Fenómenos como el Runaway no se han tenido en cuenta, ya que en las instalaciones no se produce ningún proceso de transformación.

Accidentes específicos por reacciones fuera de control

Como ya se ha comentado anteriormente, en las instalaciones no se lleva a cabo ningún proceso de transformación de productos, por lo que escenarios accidentales de esta tipología no son posibles.

BLEVE por calentamiento externo de los equipos

Las sustancias almacenadas en las instalaciones no son sustancias susceptibles de generar una BLEVE de los recipientes de almacenamiento.

Accidentes específicos debidos a sucesos externos

No se consideran los sucesos externos (sismos, inundaciones, sabotaje, etc.), excepto en el caso de los impactos por unidades de transporte que ya están incluidos en los LOC genéricos del apartado anterior.

Teniendo en cuenta lo comentado hasta el momento, se relacionan a continuación los escenarios de accidente específicos considerados en las instalaciones de "Marchal Martín SL".

El análisis de riesgos (sujeto al método APR) de las instalaciones de "Marchal Martín SL" en base a las sustancias químicas peligrosas que tienen cabida en sus procesos está vinculado de manera sólida a los escenarios siguientes:

- ❖ Derrames de sustancias tóxicas (incluidas aquellos derivados de la extinción de fuegos potenciales).
- ❖ Fugas de sustancias tóxicas.
- ❖ Explosiones no confinadas de vapores procedentes de sustancias combustibles y/o comburentes.

Riesgo	Causa	Consecuencia	Medidas preventivas o correctivas
Fuga tóxica de Nitrato de Potasio en Naves A y/o E. Explosión no confinada de vapores procedentes de la sustancias comburentes en Naves A y/o E. (Sustancia P8- Líquidos y sólidos comburentes) Estado sólido (TLV-TWA: 10 mg/m ³)	1) Pérdida en envases almacenados (sustancia individual) 2) Pérdida en envases almacenados de producto terminado (70%/80% de sustancia comercial) 3) Factores ambientales como temperaturas externas altas, descargas eléctricas. 4) Propagación de fuegos. 5) Emergencias, errores humanos. 6) Reacción con otras sustancias. 7) Accesibilidad de la sustancia química peligrosa. 8) Falta de formación en su manipulación. 9) No adecuación del documento de protección contra explosiones.	-Ojos y piel: enrojecimiento, dolor, irritación, picazón, hinchazón. -Inhalación: irritación de la tráquea respiratoria -Ingestión: dolor abdominal, vómito, diarrea, náuseas, vértigo, piel azulada. -Efectos crónicos: anemia, mareos, pérdida del aliento, ritmo cardíaco alto, inconsciencia. -Aun no siendo combustible el KNO ₃ , facilita la combustión de otras sustancias. Puede producirse fuego y explosión en contacto con agentes reductores.	a) Colocar sistemas de detección y alerta/Minimizar la cantidad almacenada/Desarrollar un procedimiento de inspección de los canales de producción. b) Lucha contra incendio: están permitidos todos los agentes extintores. Deberá evacuarse las Naves y/o E y alejarse de la corriente de fuego. Deberán usarse equipos contra incendio adecuado y máscara antigases. c) Proteger el producto de daño físico, ventilar las naves, evitar cualquier contenedor que esté construido de bronce u otro material de cobre o material galvanizado. d) No poner en contacto con agentes combustibles o reductores. e) Evitar la dispersión del polvo de KNO ₃ . f) No comer ni beber ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer. g) Elementos de protección individual: Goggles en área con altas concentraciones de polvo para reducir el contacto con los ojos/Guantes industriales protectores/Camisas de manga larga/Pantalones largos u overolles/Botas de goma/Lavado de ropa regular/ Extracción localizada o protección respiratoria/Utilización de máscaras antigases para exposiciones por horas. h) Formación específica del personal autorizado en la manipulación de la sustancia química peligrosa. i) Realización de ejercicios prácticos de emergencia (simulacros).

			j) Correcta ejecución de los planes de mantenimiento de las instalaciones de "Marchal Martín SL". Se mantendrán las medidas de alarma, primeros auxilios y emergencias, reglamentariamente mantenidas. k) Adecuación y revisión del documento de protección contra explosiones de las instalaciones de Marchal Martín SL. l) Certificación de los equipos que pudieran suponer un punto de ignición al RD 144/2016.
Derrame de sustancia perteneciente a la sección P5C: Hidrocarburos aromáticos en almacén de "Combustibles" (fondo derecho) de la Nave G. Explosión no confinada de vapores procedentes de la sustancia combustible en Nave G. (Peligros físicos, líquido inflamable) Estado líquido (TLV-TWA: <100 mg/m³)	1) Pérdida en envases almacenados (60-70% de sustancia comercial) 2) Factores ambientales como temperaturas externas altas, descargas eléctricas. 3) Propagación de fuegos. 4) Emergencias, errores humanos. 5) Reacción con otras sustancias. 6) Accesibilidad de la sustancia química peligrosa. 7) Falta de formación en su manipulación. 8) No adecuación del documento de protección contra explosiones.	-Inhalación: irritación de ojos y vías respiratorias, mareos, fatiga, somnolencia, desvanecimiento, pérdida de conocimiento. -Ingestión: quemazón, náusea, dolor de cabeza, vértigo, daños pulmonares. -Piel: dermatitis, enrojecimiento. -Efectos crónicos: daños al sistema nervioso central, daños pulmonares, muerte. El líquido desengrasa la piel. -Exposición aguda: irritación de los ojos y tracto respiratorio, dolor de cabeza y pérdida del conocimiento. -La combustión de este producto (en caso de fuego) genera gases tóxicos. El material puede acumular cargas estáticas que pueden producir una descarga eléctrica (chispa) que ocasione fuego.	a) Mantenga los recipientes herméticamente cerrados/El departamento de la Nave G debe permanecer fresco, seco y con buena circulación de aire, aislado de elementos incompatibles/Maneje y abra los recipientes con herramientas anti-chispa/No manejar la sustancia cerca de elementos de ignición/Proteger los recipientes de daño físico. b) Los recipientes vacíos deben ser manejados con precaución debido al líquido y vapores residuales/No presurizar, cortar, soldar, perforar, pulverizar o exponer al calor, llama, chispas, etc. c) Temperatura de almacenamiento: d) Temperatura para carga y descarga: ambiente. e) Medidas para extinción de incendios: al tratarse de un líquido combustible, puede liberar vapores que forman mezclas combustibles con el aire a la temperatura de inflamabilidad o más alta. Se puede generar fuego al contacto con agentes oxidantes fuertes. Los vapores son invisibles y

			más pesados que el aire y al ser arrastrados por el viento pueden estacionarse en áreas bajas o pueden extenderse a lo largo del terreno o superficie hacia fuentes de ignición y luego pueden provocar incendio o explosión por retroceso de llama. Los recipientes vacíos retienen residuo de producto (líquido o vapor) pueden ser peligrosos. No debemos presurizar, cortar, soldar, pulverizar o exponer los recipientes al calor, llamas, chispas u otras de ignición; éstos pueden explotar. Los recipientes vacíos deben ser drenados y gestionados acorde a la normativa ambiental vigente. f) Medios extintores de incendio: use agua en neblina para enfriar las superficies expuestas al fuego y proteger al personal. En caso de que ninguna fuga o derrame se haya encendido, aplique agua en neblina para dispersar los vapores. Puede dejarse quemar el disolvente bajo condiciones controladas o extinguir con espuma resistente, polvo químico seco o dióxido de carbono. Se deben cubrir los derrames líquidos con espuma. En pequeños fuegos pueden utilizarse arena o tierra. Evitar rociar el agua directamente sobre los recipientes de almacenamiento debido al peligro de desborde por ebullición excesiva. g) Presión para transporte y almacenamiento: atmosférica. h) Usar procedimientos de conexión a tierra para evitar fuentes de ignición al acumular cargas estáticas.
--	--	--	--

			i) El producto debe trabajarse en áreas abiertas con gran circulación natural de aire. En caso contrario, se recomienda ventilación por extracción local. j) Elementos de protección individual: Usar gafas anti-salpicaadura o protección facial completa. (Existen estaciones lava-ojos en el centro de trabajo de “Marchal Martín SL”)/Ropa con mangas largas, guantes de polietileno o caucho de butilo/Presencia de duchas de emergencia en la nave G/Para operaciones regulares, se debe utilizar respirador media cara con cartuchos especiales para vapores orgánicos. Para situaciones de emergencia es aconsejable el uso de respiración autónoma. k) Formación específica del personal autorizado en la manipulación de la sustancia química peligrosa. l) Realización de ejercicios prácticos de emergencia (simulacros). m) Correcta ejecución de los planes de mantenimiento de las instalaciones de “Marchal Martín SL”. Se mantendrán las medidas de alarma, primeros auxilios y emergencias, reglamentariamente mantenidas. n) Las medidas de contención de los derrames, tales como los rodapiés perimetrales de las naves con 20 cm. de altura, el sistema de recogida de efluentes (rejillas colectoras, arquetas de decantación y depósitos enterrados) y las dobles rampas de acceso entre naves con desnivel de 10 cm.), deben ser mantenidos
--	--	--	---

			periódicamente, garantizando su eficacia en todo momento. o) Adecuación y revisión del documento de protección contra explosiones de las instalaciones de Marchal Martín SL. p) Certificación de los equipos que pudieran suponer un punto de ignición al RD 144/2016.
Derrame tóxico sustancias E2 (Peligroso para el medio ambiente acuático en la categoría crónica 2) en Naves C (grandes cantidades), D (envasado de packs), F (fungicidas e insecticidas) y G (herbicidas) Estado líquido <i>Nota: Sustancia peligrosa y cantidad incluida en el ámbito de aplicación de los requisitos de nivel inferior de la Directiva SEVESO III.</i>	1) Pérdida en envases almacenados de producto terminado 2) Factores ambientales como temperaturas externas altas, descargas eléctricas. 3) Propagación de fuegos. 4) Emergencias, errores humanos. 5) Reacción con otras sustancias. 6) Accesibilidad de la sustancia química peligrosa. 7) Falta de formación en su manipulación.	-Inhalación: tos, vértigo, somnolencia, dolor de cabeza, náuseas, pérdida del conocimiento. -Piel: piel seca. -Ojos: enrojecimiento. -Ingestión: tos, diarrea, dolor de garganta, vómitos. -Por encima de 38° C pueden formarse mezclas explosivas vapor/aire (ATEX). -Efectos de exposición de corta duración: el vapor irrita levemente los ojos y el tracto respiratorio. La ingestión del líquido puede dar lugar a la aspiración del mismo por los pulmones y la consiguiente neumonitis química. La sustancia puede causar efectos en el sistema nervioso central. La exposición a elevadas concentraciones de vapor puede producir pérdida del conocimiento. -Efectos de exposición prolongada o repetida: el líquido desengrasa la piel. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central e hígado, dando lugar a alteraciones funcionales.	a) Evitar las llamas, no producir chispas, no fumar (es inflamable). b) Medidas para combatir incendios: el agente extintor adecuado es el agua pulverizada, espuma resistente al alcohol, polvo y/o dióxido de carbono. Deberán mantenerse el resto de recipientes/bidones, etc., fríos rociándolos con agua. c) Por encima de 38°C, al poder producir ATEX, se requiere un sistema cerrado, ventilación y equipo eléctrico a prueba de explosión, respetando lo recogido en el RD 144/2016 (ATEX-100). d) Evitar la formación de niebla del producto. e) No comer, beber, ni fumar durante el trabajo. f) El almacenamiento debe realizarse a prueba de incendio, en las naves donde se almacena deben estar separado de oxidantes fuertes, bien cerrados. g) Incompatibilidades: reacciona con oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión. Ataca algunas formas de plástico y caucho. h) Elementos de protección individual: Guantes protectores/Gafas ajustadas de seguridad o protección ocular combinada con la protección respiratoria.

			i) Formación específica del personal autorizado en la manipulación de la sustancia química peligrosa. j) Realización de ejercicios prácticos de emergencia (simulacros). k) Correcta ejecución de los planes de mantenimiento de las instalaciones de "Marchal Martín SL". Se mantendrán las medidas de alarma, primeros auxilios y emergencias, reglamentariamente mantenidas. l) Las medidas de contención de los derrames, tales como los rodapiés perimetrales de las naves con 20 cm. de altura, el sistema de recogida de efluentes (rejillas colectoras, arquetas de decantación y depósitos enterrados) y las dobles rampas de acceso entre naves con desnivel de 10 cm.), deben ser mantenidos periódicamente, garantizando su eficacia en todo momento.
Fuga tóxica de sustancias E1 (Peligroso para el medio ambiente acuático en las categorías aguda 1 o crónica 1) en Naves C (grandes cantidades), D (envasado de packs), F (fungicidas e insecticidas) y G (herbicidas) Estado sólido <u>Nota:</u> Sustancia peligrosa y cantidad incluida en el	1) Pérdida en envases almacenados de producto terminado. 2) Reacción con otras sustancias. 3) Accesibilidad de la sustancia química peligrosa. 4) Falta de formación en su manipulación. 5) Errores humanos. 6) Factores ambientales	-Para la salud: puede causar irritación ocular y de la piel. Su inhalación puede causar irritación de las vías respiratorias. Si es aspirado, puede causar neumonitis química. Su ingestión provoca efectos en el sistema nervioso central, como temblores musculares, fatiga, ataxia (descoordinación o inestabilidad) y midriasis (dilatación pupilar). -Para el medio ambiente en caso de un accidente (derrame/filtración): muy tóxico para	a) Medidas para combatir incendios: Medios extintores adecuados para incendios pequeños (usar agua pulverizada, espuma resistente al alcohol, productos químicos secos o dióxido de carbono)/Medios extintores adecuados para incendios grandes (espuma resistente a los alcoholes o agua pulverizada)/Medios extintores que no deben usarse por razones de seguridad (no usar un chorro compacto de agua ya que puede dispersar y extender el fuego)/Equipos de protección para combatir incendios (respirador autónomo,

ámbito de aplicación de los requisitos de nivel superior de la Directiva SEVESO III.	como temperaturas externas altas, descargas eléctricas. 7) Insuficiente implantación sensibilización en materia de autoprotección en "Marchal Martín SL". 8) Falta de coordinación con la administración pública en caso de emergencia. 9) Ausencia de ejercicios prácticos de emergencia.	organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Tóxico para abejas. Puede causar efectos adversos a largo plazo en el medio ambiente. -Peligros específicos en la lucha contra incendios: como contiene componentes orgánicos combustibles, un incendio producirá un denso humo negro conteniendo productos de combustión peligrosos. La exposición a productos de descomposición puede causar problemas de salud.	ropa y equipo de protección). b) Manipulación: evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa/Evita la inhalación de humos y vapores/Procurar que las naves de "Marchal Martín SL" permanezcan bien ventiladas/No comer, beber o fumar durante la manipulación/Lavar las manos antes de comer, beber, fumar o ir al baño. c) Almacenamiento: material termalmente inestable a temperaturas elevadas. El material es termalmente estable a las temperaturas ambiente normales según embalaje. Debe almacenarse lejos de fuentes de calor, en los envases originales cerrados, áreas bien ventiladas, secas y sin luz directa. Mantener fuera del alcance de personas no autorizadas y animales. d) Incompatibilidades: almacenar separado de los alimentos, estimulantes y forraje. Física y química estable como mínimo durante 2 años, si se almacena en el recipiente de venta original sin abrir, a temperatura ambiente. e) Elementos de protección individual: protección respiratoria (máscara con filtro/Protección respiratoria autónoma en casos de emergencia por derrames o fugas, cuando los niveles de exposición sean desconocidos o bajo alguna circunstancia donde los purificadores de aire no proporcionen una protección adecuada)/Protección ocular (la protección de los ojos no se requiere generalmente, debiendo obedecer cualquier política específica de la protección de ojo de la
--	--	--	--

			nave en cuestión)/Protección para las manos (debe utilizarse guantes resistentes a químicos. Los guantes deben tener un tiempo mínimo de paso adecuado a la duración de la exposición al producto. El tiempo de paso de los guantes varía según grosor, el material y el fabricante de los mismos. Los guantes deben ser sustituidos cuando esos no garanticen la impermeabilidad. Material apropiado, caucho o nitrilo)/Protección para el cuerpo (evaluar la exposición seleccionar la ropa de resistencia química en base a riesgo de contacto y a las características de permeabilidad y penetración del material de ropas. Lavar la ropa protectora con agua y jabón después de su uso. Descontaminar la ropa antes de volverla a usar o utilizar equipos desechables. Llevar traje protector impermeable. Botas o zapatos de alta resistencia). f) Medidas de precaución para después del trabajo: lavarse completamente (ducha, baño, lavar el cabello). Lavar completamente las partes expuestas del cuerpo. Cambiar la ropa. Limpiar completamente el equipo de protección. Limpiar completamente el equipo contaminado con jabón y agua o solución de soda. g) Formación específica del personal autorizado en la manipulación de la sustancia química peligrosa. h) Realización de ejercicios prácticos de emergencia (simulacros).
--	--	--	--

			i) Correcta ejecución de los planes de mantenimiento de las instalaciones de "Marchal Martín SL". Se mantendrán las medidas de alarma, primeros auxilios y emergencias, reglamentariamente mantenidas.
Derrame tóxico de sustancias E1 (Peligroso para el medio ambiente acuático en las categorías aguda 1 o crónica 1) en Naves C (grandes cantidades), D (envasado de packs), F (fungicidas e insecticidas) y G (herbicidas) Estado líquido <i>Nota: Sustancia peligrosa y cantidad incluida en el ámbito de aplicación de los requisitos de nivel superior de la Directiva SEVESO III.</i>	1) Pérdida en envases almacenados de producto terminado. 2) Reacción con otras sustancias. 3) Accesibilidad de la sustancia química peligrosa. 4) Falta de formación en su manipulación. 5) Errores humanos. 6) Factores ambientales como temperaturas externas altas, descargas eléctricas. 7) Insuficiente implantación sensibilización en materia de autoprotección en "Marchal Martín SL". 8) Falta de coordinación con la administración pública en caso de emergencia. 9) Ausencia de ejercicios	-Para la salud: puede causar irritación ocular, sequedad o formación de grietas en la piel. Su inhalación puede causar irritación de las vías respiratorias. Su ingestión provoca efectos en el sistema nervioso central, como temblores musculares, fatiga, ataxia (descoordinación o inestabilidad) y midriasis (dilatación pupilar). -Para el medio ambiente en caso de un accidente (derrame/filtración): tóxico para organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. -Peligros específicos en la lucha contra incendios: como contiene componentes orgánicos combustibles, un incendio producirá un denso humo negro conteniendo productos de combustión peligrosos. La exposición a productos de descomposición puede causar problemas de salud.	a) Medidas para lucha contra el fuego: agentes extinción (para incendios pequeños, los agentes extintores idóneos son el agua pulverizada, la espuma resistente al alcohol y el polvo seco o dióxido de carbono. En relación a incendios importantes, el agente extintor idóneo es la espuma resistente al alcohol y/o agua pulverizada. No usar un chorro compacto de agua, puede dispersar y extender el fuego) b) Procedimientos especiales para combatir el fuego: Usar ropa de protección completa y aparato de respiración autónomo. No se debe permitir que las aguas de extinción entren en el alcantarillado o en los cursos de agua. Enfriar los contenedores cerrados expuestos al fuego con agua pulverizada. c) Manipulación: Antes de utilizar la sustancia química peligrosa, lea cuidadosamente y siga las indicaciones entregadas en la etiqueta y/u hoja de seguridad. No almacenar ni transportar con alimentos, medicamentos o vestimenta. Mantener alejando del alcance de personas no autorizadas, inexpertas o animales. Prever la provisión de agua en las naves donde manipulemos la sustancia catalogada como E1. No comer, beber o fumar

	prácticos de emergencia.		durante la manipulación y/o uso del producto. Evitar el contacto del pulverizado con los ojos, la piel y la ropa. Luego del uso, bañarse con abundante agua y jabón. Lavar la ropa después de usada separadamente de otras vestimentas. Guardar el sobrante de producto en su envase original, bien cerrado. d) Almacenamiento: Las condiciones de almacenamiento no son especiales, deberán cerrarse herméticamente los recipientes, manteniéndolos en las naves en lugar seco, fresco y bien ventilado. Deberán mantenerse fuera del alcance de personal no autorizado, lejos de alimentos, bebidas y forraje. Física y químicamente estable como mínimo durante 2 años, si se almacena en el recipiente de venta original sin abrir, a temperatura ambiente. e) Medidas para reducir la posibilidad de exposición: leer cuidadosamente las indicaciones entregadas en la etiqueta del producto y en la hoja de seguridad de la sustancia química peligrosa. Cambiar la ropa de trabajo diariamente. Trabajar en las naves con buena ventilación. La contención y/o la segregación son las medidas técnicas de protección más fiables si la exposición no puede ser eliminada, como ocurre en las naves de “Marchal Martín SL”. La ampliación de esas medias de protección depende de los riesgos reales durante su uso. No suelen producirse nieblas aerotransportadas o vapores en las
--	--------------------------	--	---

			instalaciones de “Marchal Martín SL”, con lo que los controles de ventilación local son los existentes de manera natural en cada una de las naves. El asesoramiento del Servicio de Prevención Ajeno de “Marchal Martín SL” se hace necesario en materia de higiene industrial. f) Elementos de protección individual: Protección respiratoria (una máscara con filtro para partículas y gases puede ser necesaria. La protección proporcionada por los purificadores de aire es limitada. Usar equipo de respiración autónomo existente en las instalaciones de “Marchal Martín SL” en caso de emergencias de derrames y/o fugas, cuando los niveles e exposición sean desconocidos o bajo cualquier otra circunstancia donde los purificadores de aire no proporcionen una protección adecuada)/Protección de las manos (deben utilizarse guantes de resistencia química. Los guantes deben ser homologados, deben tener un tiempo mínimo de paso adecuado a la duración de la exposición al producto. El tiempo de paso de los guantes varía según el grosor, el material y el fabricante de los mismos. Deben ser descartados y sustituidos si existe alguna indicación de degradación o perforación química. El material más adecuado es el caucho nitrilo)/Protección ocular (gafas protectoras y pantalla de protección facial perfectamente ajustadas en caso de que el contacto con los ojos sea
--	--	--	---

			posible)/Protección para el cuerpo (evaluar la exposición y seleccionar la ropa de resistencia química en base al riesgo de contacto y a las características de permeabilidad y penetración del material de las ropas. Lavar la ropa protectora con agua y jabón después de su uso. Descontaminar la ropa antes de volverla a usar o utilizar equipos desechables (monos, mandiles, camisas, botas, etc.). g) Medidas para después del trabajo: Lavarse completamente (ducha, baño, incluido el cabello). Lavar completamente las partes expuestas del cuerpo. Cambiar la ropa de trabajo diariamente y lavarla antes de volver a utilizar. Limpiar completamente el equipo de protección. Limpiar completamente el equipo con jabón y agua o solución de soda. h) Formación específica del personal autorizado en la manipulación de la sustancia química peligrosa. i) Realización de ejercicios prácticos de emergencia (simulacros). j) Correcta ejecución de los planes de mantenimiento de las instalaciones de “Marchal Martín SL”. Se mantendrán las medidas de alarma, primeros auxilios y emergencias, reglamentariamente mantenidas.
--	--	--	--

2.1.4 Árbol de sucesos

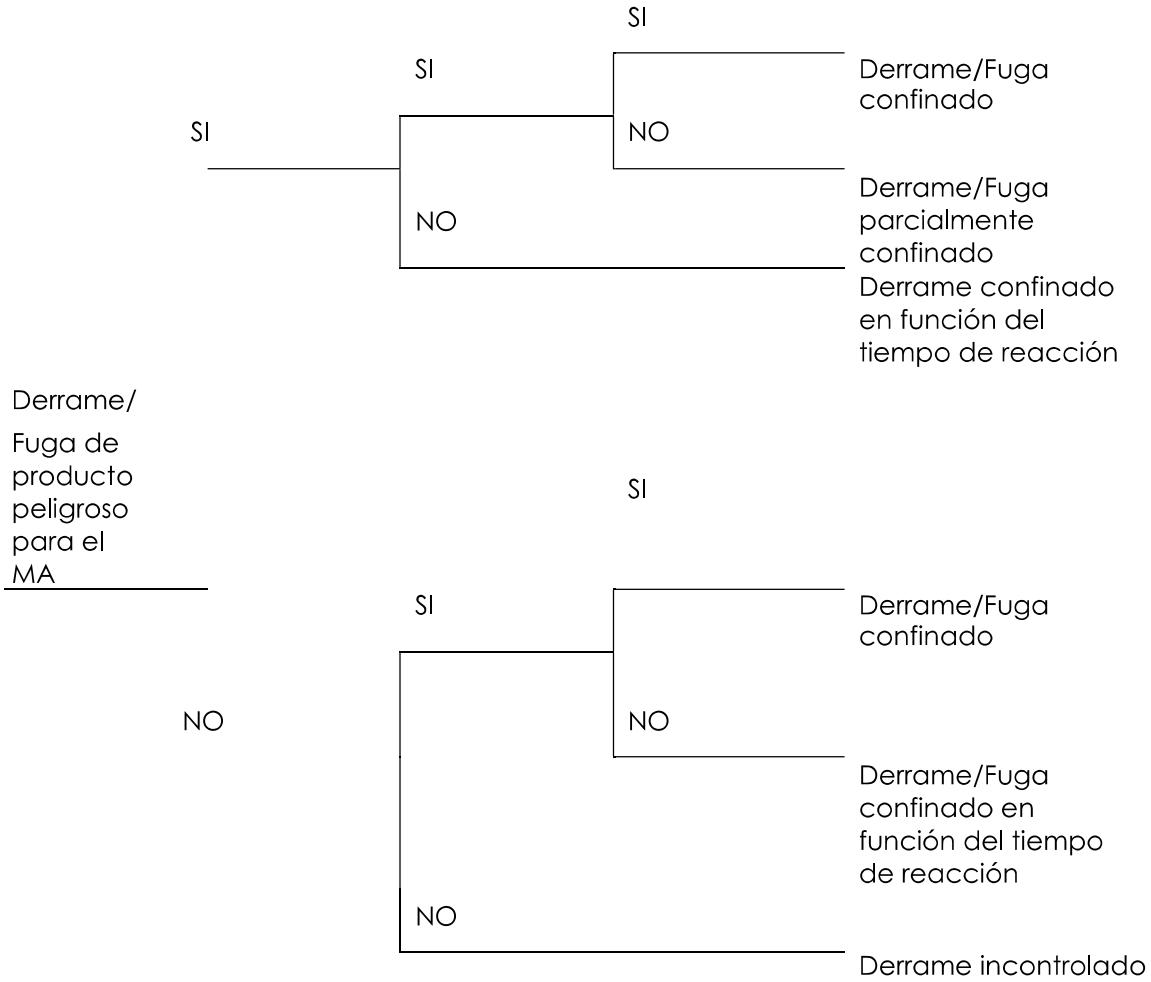
En aplicación de lo establecido en el artículo 4.4.5 de la Directriz Básica se deben incluir los árboles de sucesos para los sucesos iniciadores identificados. Éstos describen la evolución de un suceso iniciador sobre la base de la respuesta de distintos sistemas tecnológicos o condiciones externas. Partiendo del suceso iniciador y considerando los factores condicionantes involucrados, el árbol describe las secuencias accidentales que conducen a distintos eventos.

A continuación se sistematiza la estructura mínima que han de tener estos árboles de sucesos en función de la peligrosidad intrínseca de las sustancias y las condiciones físicas que condicionan el escape. A partir de las características de las sustancias clasificadas presentes en el establecimiento se presentan los árboles de sucesos para los casos de:

1. Derrame/fuga de producto peligroso para el medioambiente (Productos de categoría E2, E1, P5c y P8).
2. Incendio de charco de productos combustibles/comburentes peligrosos para el medioambiente.

DERRAME/FUGA DE UN PRODUCTO PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE

SUCESO INICIADOR	MEDIOS DE DETECCIÓN	MEDIOS DE RETENCIÓN	RETENCIÓN TOTAL	CONSECUENCIAS
------------------	---------------------	---------------------	-----------------	---------------



INCENDIO DE CHARCO DE PRODUCTOS COMBUSTIBLES/INFLAMABLES/COMBURENTES		
SUCESO INICIADOR	EXPOSICIÓN A RADIACIÓN TÉRMICA	CONSECUENCIAS
Derrame de líquido combustible/Inflamable/Comburente	SI	Incendio de charco por efecto dómينو
	NO	Sin consecuencias para la seguridad. Ver árbol "DERRAME DE UN PRODUCTO PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE"

3. CÁLCULO DE CONSECUENCIAS. DETERMINACIÓN DE LAS ZONAS DE PLANIFICACIÓN

La identificación de riesgos realizada en las instalaciones mediante el estudio del riesgo intrínseco de las sustancias, el análisis histórico, el PHA/APR o HAZOP y árboles de sucesos y fallos, permite establecer unos escenarios accidentales potenciales.

En el presente capítulo se trata de determinar los posibles efectos (consecuencias) y los hipotéticos daños que pueden ser causados por determinados accidentes en los que las sustancias identificadas como representativas del riesgo de la instalación pueden verse involucradas.

Según la “Directriz Básica de Protección Civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas (RD1196/2003)”, el cálculo de consecuencias se basará en la estimación de los valores que puedan alcanzar, espacial y temporalmente, las variables representativas de los fenómenos peligrosos, incluyendo los parámetros medioambientales, derivados de los accidentes graves postulados, aplicando para ello modelos de cálculo adecuados.

Los tipos genéricos de accidentes potenciales en instalaciones de almacenamiento de sustancias foliares, que pueden producir los fenómenos físicos peligrosos para las personas, el medio ambiente y los bienes considerados en la identificación del riesgo, son:

- Fuga o derrame incontrolado de productos peligrosos para el medio ambiente y líquidos combustibles/inflamables y sólidos/líquidos comburentes.
- Incendio previo o simultáneo a la fuga.

Los fenómenos para personas, el medio ambiente y los bienes que se pueden producir de forma aislada, simultánea o secuencialmente son los siguientes:

- De tipo térmico: Radiación térmica.

3.1. METODOLOGÍA

La metodología adoptada se basa en la aplicación de modelos matemáticos de probada eficacia y reconocimiento internacional, para el cálculo de la magnitud de las variables físicas representativas de los fenómenos peligrosos identificados anteriormente para proceder a la zonificación de riesgos de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1196/2003.

En el cálculo de efectos físicos de pérdidas de contención de materiales peligrosos se distinguen las siguientes fases:

- Cálculo del caudal de fuga
- Cálculo del caudal de evaporación
- Cálculo de la dispersión atmosférica

3.2. CRITERIOS PARA EL CÁLCULO DE EFECTOS FÍSICOS

3.2.1. Determinación del tiempo de duración de la fuga

Previamente al desarrollo del estudio de consecuencias es necesario estudiar las salvaguardas tecnológicas y las medidas organizativas de prevención y mitigación disponibles en las instalaciones, con el objetivo de poder limitar la duración de las fugas y de las evaporaciones en caso de accidente.

En base a esto, se establecen los siguientes criterios:

TIPO DE RECIPIENTE	DESCRIPCIÓN	TIEMPO TOTAL PARA LA DETECCIÓN Y ACTUACIÓN ⁹	
		ROTURA TOTAL	FUGA
SITUADO EN ESTANTERÍA O MANIPULADO EN FÁBRICA	- La detección es completamente automática y específica - La detección resulta en una orden automática de cierre de la válvula - No se necesita de la actuación de un operador	2 min	5 min
OPERACIÓN DE CARGA Y DESCARGA	- La detección es completamente automática y específica - La detección resulta en una señal de alarma (en campo o en la sala de control) como, por ejemplo, una señal acústica, luminosa o ambas. - El operador valida la señal, localiza el pulsador de la válvula y actúa desde campo o desde la sala de control.	5-10 min ¹⁰	10 min

⁹ Por detección se entiende detección específica y automática (p.e. detectores). A tener en cuenta cuando se consideren analizadores, el tiempo total para la detección puede incrementarse. Si no se dispone de detección específica se puede considerar de otro tipo mediante la adecuada justificación.

¹⁰ El tiempo recomendado por el Purple Book es 10 min, aunque al tratarse de un AR se puede variar en función de la configuración de los detectores y del punto de fuga.

3.2.2 Determinación del caudal de fuga

El flujo másico, que determina en gran medida los efectos que tendrá el derrame (incendio, explosión, dispersión) depende, fundamentalmente, de las condiciones en el exterior y de la presión en el interior del recipiente.

Puesto que la rotura conduce a un descenso gradual de la presión, el flujo másico también desciende, alcanzando un valor estacionario que depende de la presión hidrostática en el recipiente.

Las ecuaciones de cálculo están basadas en la expresión de conservación de la energía de Bernoulli para la circulación de fluidos a través de conducciones. Aunque estas conducciones no tengan lugar en las instalaciones de Marchal Martín SL", se tomaran de base como escenario más restrictivo que existentes, donde se disponen recipientes, los cuales se reciben, almacenan y distribuyen posteriormente, no abriéndose ni procesándose estos envases en ningún caso.

En el caso de recipientes, se considera rotura total.

La configuración y perfil del orificio de fuga se supone que está entre la forma de un orificio de borde agudo y la de una boquilla.

Cuando el caudal de fuga es significativamente variable con el tiempo, se determina el caudal de fuga medio. Para caudales prácticamente constantes se aproxima directamente al caudal máximo.

3.2.3 Formación de charcos y determinación del caudal de aportación a la nube

En el caso de gases el caudal a dispersar es el caudal de fuga. Para fugas de líquidos, el caudal es el de evaporación.

Siempre que estén presentes cubetos o bordillos, y se pueda garantizar que son estancos o conducen a lugar seguro, se tendrá en cuenta su eficacia en la contención de derrames.

Para la determinación de la extensión de los charcos no confinados se considerará una extensión máxima de 1.500 m² en el caso de fugas en superficie terrestre y de 10.000 m² para fugas en el mar.

En el caso de charcos no confinados se supone un espesor de charco mínimo de 10 mm.

El diámetro máximo del charco se puede definir mediante la consideración del balance entre el caudal de fuga y la tasa de vaporización o combustión de producto:

$$d = 2 \cdot \sqrt{\frac{V'}{\pi \cdot y}}$$

dónde:

d = diámetro del charco (m)

V' = tasa de vaporización o combustión

(m/s) y' = caudal volumétrico del escape

(kJ/kg)

Este diámetro debe ser corregido en función de las limitaciones físicas para la extensión del derrame (pendientes, muretes, drenaje...) y a las cantidades máximas de escape.

3.2.4 Determinación del caudal de dispersión

En función de la densidad de la nube formada se emplean modelos específicos de dispersión de gases neutros (modelo gaussiano) o de gases densos.

Para las evaporaciones desde charcos, aunque la densidad de los vapores sea mayor que la del aire, se emplea un modelo de gases neutros debido a que la entrada de aire a la nube se ve favorecida y la densidad de ésta alcanza rápidamente valores similares a la del aire, reduciéndose el efecto de la gravedad sobre la primera fase de la dispersión.

En caso de no existir sistemas fijos y automáticos de abatimiento o dilución de los derrames (espumas, rociadores...) que justifiquen una actuación rápida, se supone un tiempo máximo de duración de la evaporación de 30 min.

3.3 MODELOS MATEMÁTICOS

Los modelos de cálculo usados en el presente estudio proceden del EFFECTS v.8.1 desarrollado por TNO, el cual se trata de un programa de reconocido prestigio internacional.

Mediante la utilización de este programa se pueden modelizar los siguientes casos:

- Fuga continua/instantánea en fase líquida
- Fuga continua/instantánea en fase gas
- Evaporación de charcos
- Dispersión atmosférica de gases y vapores
- Explosión no confinada de vapores
- Explosión confinada de vapores
- Incendio de charco

Este programa calcula los efectos físicos asociados a cualquier accidente derivado de algún caso de los anteriores, como pueden ser radiaciones de incendios, sobrepresiones de explosiones, etc.

3.3.1. Radiación térmica

El alcance de la radiación térmica emitida por un incendio de charco, llamarada o dardo de fuego no depende de la estabilidad atmosférica y si, en cambio, de la velocidad del viento. De esta forma únicamente se calculan los alcances de consecuencias empleando la velocidad más alta ya que es la que proporcionará mayores distancias.

Para la determinación de las distancias de afectación originadas por incendios de charco o incendio o recipientes abiertos se utilizan ecuaciones semiempíricas clásicas para determinar la velocidad de combustión. Estas se combinan con otras ecuaciones para la determinación de la radiación térmica y del flujo térmico incidente.

Para la evaluación de los alcances de la radiación térmica de incendios de charco se ha utilizado el modelo Heat Radiation implementado en EFFECTS 8.1.

Es necesario destacar que el modelo no tiene en cuenta la influencia sobre el poder emisor de la llama de la posible formación de hollín, así como la influencia del viento sobre la forma y dimensiones de la llama.

3.3.2 Sobrepresión y nubes inflamables

Las mezclas de vapor inflamables pueden deflagrar con mayor o menor violencia en función de múltiples factores: concentración, características del producto, cantidad entre límites de inflamabilidad y grado de confinamiento.

En aplicación del criterio de Kletz recogido en Lees, la probabilidad de una explosión de una nube de vapor en espacios confinados es del 10% si la nube está formada por 10 toneladas de vapor, y del orden del 1% o del 0.1% si en la nube hay 1000 kg o menos.

En aquellos escenarios en los que la cantidad de vapor entre límites de inflamabilidad contenido en la nube es menor de 1000 kg se calcula el efecto de la llamarada, los vapores se incendian sin efectos apreciables de sobrepresión. En el caso del incendio de la nube se calcula su dispersión y se considera como zona de intervención aquella donde hay combustión. Debido a la baja homogeneidad de la nube se considera que puede inflamarse hasta la distancia donde la concentración del gas es del 50% del LEL.

Es necesario destacar que, en este caso, para las dispersiones de productos inflamables, la Directriz Básica no establece los valores umbral a tener en cuenta para el establecimiento de la Zona de Intervención y de la Zona de Alerta. No obstante, es necesario calcularlos para determinar los alcances de la llamarada en caso de ignición de la nube.

Como concentraciones de interés, se estudia el límite inferior de inflamabilidad: LEL y 50 % del LEL.¹² El primer umbral (LEL) corresponde a la zona en la cual, de producirse la ignición, habría efectos directos por radiación térmica y por tanto se puede identificar con la Zona de Intervención de acuerdo con la definición de ésta que da la Directriz Básica. El segundo (50% LEL) es utilizado en muchas plantas químicas para activar la señal de alarma en caso de fuga inflamable. Por lo tanto, este umbral se puede identificar con el concepto de Zona de Alerta de acuerdo con la definición de ésta que da la Directriz Básica.

Dada la corta duración de la llamarada no se considera que ésta provoque efectos de radiación notables fuera del área afectada por la propia dispersión e ignición de la nube.

Para la evaluación de los alcances de la sobrepresión generada en explosiones no confinadas (UVCE, *Unconfined Vapour Cloud Explosion*) se utilizan los modelos del Yellow Book (3ª edición, 1997) mediante el programa Multi-Energy implementado en el EFFECTS 8.1.

¹² En aplicación de lo establecido en el Purple Book (apartado 5.2.3), la radiación térmica de las llamaradas no se calcula dada la corta duración del fenómeno de combustión.

Los efectos de la explosión de las nubes inflamables se han calculado mediante el método *Multi Energy*. Asimismo, como valor de la curva del método correspondiente a la energía explosiva inicial, se ha considerado un valor medio-alto, de 6 junto a un grado de confinamiento del 8%.

3.3.3 ZONIFICACIÓN DE RIESGOS Y VALORES UMBRAL

De acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1196/2003, los fenómenos peligrosos para las personas, bienes y medio ambiente que deben ser considerados en instalaciones similares a "Marchal Martín SL" son los siguientes:

- De tipo mecánico: Ondas de presión y proyectiles.
- De tipo térmico: Radiación térmica.
- De tipo químico: Fuga o derrame incontrolado de sustancias y

contaminantes tóxicos o muy tóxicos.

Para cada uno de tales fenómenos peligrosos, el Real Decreto 1196/2003 establece determinadas variables físicas representativas de sus consecuencias que, junto a sus correspondientes valores umbrales, definen las siguientes zonas objeto de planificación:

- Zona de Intervención: Es aquella en que las consecuencias de los accidentes producen un nivel de daños que justifica la aplicación inmediata de medidas de protección.
- Zona de Alerta: Es aquella en que las consecuencias de los accidentes provocan efectos que, aunque perceptibles por la población, no justifican la intervención, excepto para los grupos críticos de población.

Los valores umbral para cada tipo de fenómeno peligroso son los que se presentan en la tabla siguiente:

FENÓMENO PELIGROSO	ZONA DE INTERVENCIÓN	ZONA DE ALERTA
<u>Ondas de presión:</u> Sobrepresión estática Impulso integrado	125 mbar 150 mbar·s	50 mbar 100 mbar·s
<u>Proyectiles:</u>	Alcance máximo de proyectiles con impulso >10 mbar/segundo, en cuantía del 95%	Alcance máximo de proyectiles con impulso >10 mbar/segundo, en cuantía del 99,9%
<u>Radiación térmica:</u> Dosis radiación	$250 \text{ (kW/m}^2\text{)}^{4/3} \text{ s}$	$115 \text{ (kW/m}^2\text{)}^{4/3} \text{ s}$
<u>Dispersión inflamable:</u> Concentración	LEL	50% LEL
<u>Fuga tóxica:</u> Concentración	Valor Límite AEGL-2, ERPG- 2 y/o TEEL-2	Valor Límite AEGL-1, ERPG-1 y/o TEEL-1

3.4 CONDICIONES METEOROLÓGICAS. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO.

Para el estudio del transporte y difusión de contaminantes en la atmósfera es imprescindible conocer las condiciones meteorológicas características de la zona. Las variables meteorológicas más importantes, desde el punto de vista de contaminación son la velocidad y dirección del viento, relacionadas con el transporte advectivo y la estabilidad atmosférica como medida de la turbulencia atmosférica.

La descripción del medio se ha basado en la información incluida en los documentos aportados por Marchal Martín S.L. citados anteriormente en las visitas a las instalaciones y en los siguientes recursos web disponibles en la Administración Pública:

.Banco de Datos de la Naturaleza del MAGRAMA.

En las siguientes tablas se presenta la información sobre el entorno en el que se encuentra Marchal Martín S.L. En la columna de la derecha se muestra los valores dados para cada uno de los parámetros necesarios para el cálculo del IDM, y que son comunes a todos los escenarios definidos.

ENTORNO: SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS

Descripción del terreno	Los usos de suelo del entorno son básicamente el uso industrial.	
Pedregosidad del terreno	Zona urbanizada	Suelo no pedregoso en el entorno cercano de las instalaciones, fácilmente transitable.
Pendiente media del terreno	La orografía del terreno es la del Polígono Industrial Mirabueno. Las zonas adyacentes a Marchal Martín S.L. carecen de pendiente superiores al 3%, mientras que en el resto de calles del polígono	Baja (<30%)
Permeabilidad del terreno	Terrenos industriales de permeabilidad baja.	Baja (arcillas, margas, roca no fracturada)
Presencia de aguas subterráneas	Los niveles para el acuífero liásico son de 780-670 m.s.n.m., y en el acuífero del Dogger de 850-635 m.s.n.m. El flujo	

	subterráneo se dirige hacia el E en el acuífero liásico y al O en el del Dogger.	
Nivel freático	El nivel freático detectado en el subsuelo del emplazamiento es un nivel de agua dulce, que se encuentra a una profundidad comprendida entre 4 y 7 metros respecto a la cota topográfica cero del emplazamiento.	Somero (<10 m.)

ENTORNO: AGUAS SUPERFICIALES

Presencia de aguas continentales	No aplica	
Tamaño lago/emblase	No aplica	Sin afección al arroyo Torredonjimeno
Caudal río	No aplica	No existe afección a río alguno

ENTORNO: ESPACIOS PROTEGIDOS Y ESPECIALES PRESENTES (Densidad)

Espacios naturales protegidos (Distancia mínima a las instalaciones de Marchal Martín S.L.)	Bosque de la Bañizuela/7.1 km. Laguna de Las Navas/2.5 km. Laguna Honda/30.7 km. Laguna del Chinche/31.4 km.	Sin afección a ENP.
Especies vegetales presentes y densidad de vegetación	(En el entorno del municipio de Torredonjimeno)  Agrícola y prados artificiales (Agrícola y prados artificiales) >>> 183301.92000000 ha (98.88975963 %)  Artificial (Artificial) >>> 805.18000000 ha (0.43438747 %)  Pastizal Matorral (Pastizal Matorral) >>> 683.50000000 ha (0.36874219 %)	Poco densa en el entorno de las instalaciones de Marchal Martín S.L.

	 Pinares de pino carrasco (A.F.M. (Bosquetes)) >>> 150.31000000 ha (0.08109091 %)  Bosques ribereños (A.F.M. (Riberas)) >>> 134.34000000 ha (0.07247524 %)  Minería, escombreras y vertederos (Minería, escombreras y vertederos) >>> 117.90000000 ha (0.06360600 %)  Encinares (A.F.M. (Bosquetes)) >>> 60.50000000 ha (0.03263921 %)  Pinares de pino carrasco (Bosque Plantación) >>> 51.83000000 ha (0.02796183 %)  Mezclas de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea (Bosque) >>> 41.99000000 ha (0.02265323 %)  Matorral (Matorral) >>> 7.85000000 ha (0.00423501 %)  Quejigares (A.F.M. (Bosquetes)) >>> 4.54000000 ha (0.00244929 %)	
Especies animales presentes y densidad de población	(En el entorno del municipio de Torredonjimeno) Anfibios  rana común (Pelophylax perezi)  sapo corredor (Bufo calamita)  tritón pigmeo (Triturus pygmaeus) Aves  abejaruco europeo (Merops apiaster)  abubilla (Upupa epops)  agateador común (Certhia brachydactyla)  águila culebrera (Circaetus gallicus)  aguilucho cenizo (Circus pygargus)	Poco densa en el entorno de las instalaciones de Marchal Martín S.L.

	alcaraván común (Burhinus oedicephalus)
	alcaudón común (Lanius senator)
	ánade real (azulón) (Anas platyrhynchos)
	andarrios chico (Actitis hypoleucos)
	autillo europeo (Otus scops)
	avión común (Delichon urbicum)
	avoceta común (Recurvirostra avosetta)
	busardo ratonero (ratonero común) (Buteo buteo)
	calandria común (Melanocorypha calandra)
	carbonero común (Parus major)
	cernícalo primilla (Falco naumanni),
	cernícalo vulgar (Falco tinnunculus)
	chorlitejo chico (Charadrius dubius)
	cigüeñuela común (Himantopus himantopus)
	codorniz común (Coturnix coturnix)
	cogujada común (Galerida cristata)
	collalba rubia (Oenanthe hispanica)
	críalo europeo (Clamator glandarius)
	cuco común (Cuculus canorus)
	cuervo (Corvus corax)
	curruca carrasqueña (Sylvia cantillans)
	estornino negro (Sturnus unicolor)
	focha común (Fulica atra)
	gallineta común (polla de agua, pollona negra, gal) (Gallinula chloropus)
	aguilucho pálido o gavián rastrero

	(Circus cyaneus)	
	golondrina común (Hirundo rustica), golondrina dáurica (Cecropis daurica)	
	gorrión común (Passer domesticus)	
	grajilla occidental (Corvus monedula)	
	jilguero (Carduelis carduelis)	
	lechuza común (Tyto alba)	
	curruca mirlona (Sylvia hortensis)	
	mochuelo común (Athene noctua)	
	paloma doméstica (Columba domestica), paloma doméstica (Columba livia/domestica)	
	papamoscas gris (Muscicapa striata)	
	pardillo común (Carduelis cannabina)	
	perdiz roja (Alectoris rufa)	
	pinzón vulgar (Fringilla coelebs)	
	ruiseñor bastardo (Cettia cetti), ruiseñor común (Luscinia megarhynchos)	
	tortola europea (Streptopelia turtur), tortola turca (Streptopelia decaocto)	
	triguero (Emberiza calandra)	
	vencejo común (Apus apus)	
	verdecillo (Serinus serinus)	
	verderón europeo o verderón común (Carduelis chloris)	
	zampullín común (Tachybaptus ruficollis)	
	zarcero común (Hippolais polyglotta)	
	Mamíferos	
	conejo común (Oryctolagus	

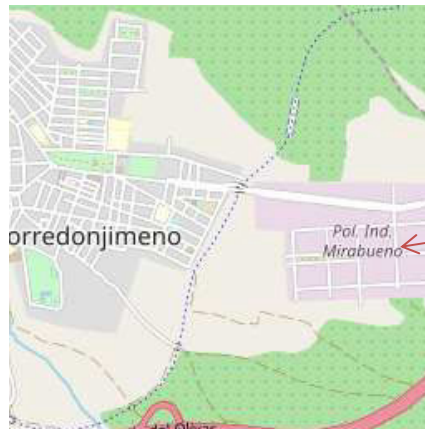
	cuniculus), liebre ibérica (<i>Lepus granatensis</i>)  erizo común (<i>Erinaceus europaeus</i>)  zorro (<i>Vulpes vulpes</i>)  rata común (<i>Rattus norvegicus</i>), ratón casero (<i>Mus musculus</i>), ratón moruno (<i>Mus spretus</i>)  topillo mediterráneo (<i>Microtus duodecimcostatus</i>) Reptiles  culebra de escalera (<i>Rhinechis scalaris</i>)  lagartija colirroja (<i>Acanthodactylus erythrurus</i>), lagarto ocelado (<i>Lacerta lepida</i>), lagarto ocelado (<i>Timon lepidus</i>)	
--	--	--

(Nota: Se toma como "entorno", los km2 del área total del municipio, tomados desde el epicentro del núcleo de población).

ENTORNO: PARÁMETROS RELEVANTES DE LA ZONA

Precipitación media anual	En invierno hay en Torredonjimeno mucho más lluvia que en verano. La precipitación es de 569 mm al año. El mes más seco es julio. Hay 5 mm de precipitación en julio. 86 mm, mientras que la caída media en marzo. El mes en el que tiene las mayores precipitaciones del año.	Zona semiseca (>400 mm y >600 mm)
---------------------------	--	-----------------------------------

	La precipitación varía 81 mm entre el mes más seco y el mes más húmedo	
Temperatura media anual	En Torredonjimeno, la temperatura media anual es de 16. Con un promedio de 27.2 ° C, julio es el mes más cálido. El mes más frío del año es de 7.6 °C en el medio de enero 4 ° C.	Media.
Velocidad media del viento	La velocidad promedio del viento por hora en Torredonjimeno tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 4,1 meses, del 15 de enero al 20 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 10,7 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 7,9 meses, del 20 de mayo al 15 de enero.	Fuerte (>5 m/s)
Temperatura del medio receptor/Diferencia temperatura	No aplica	No aplica



Marchal Martín S.L.

Climograma de Torredonjimeno

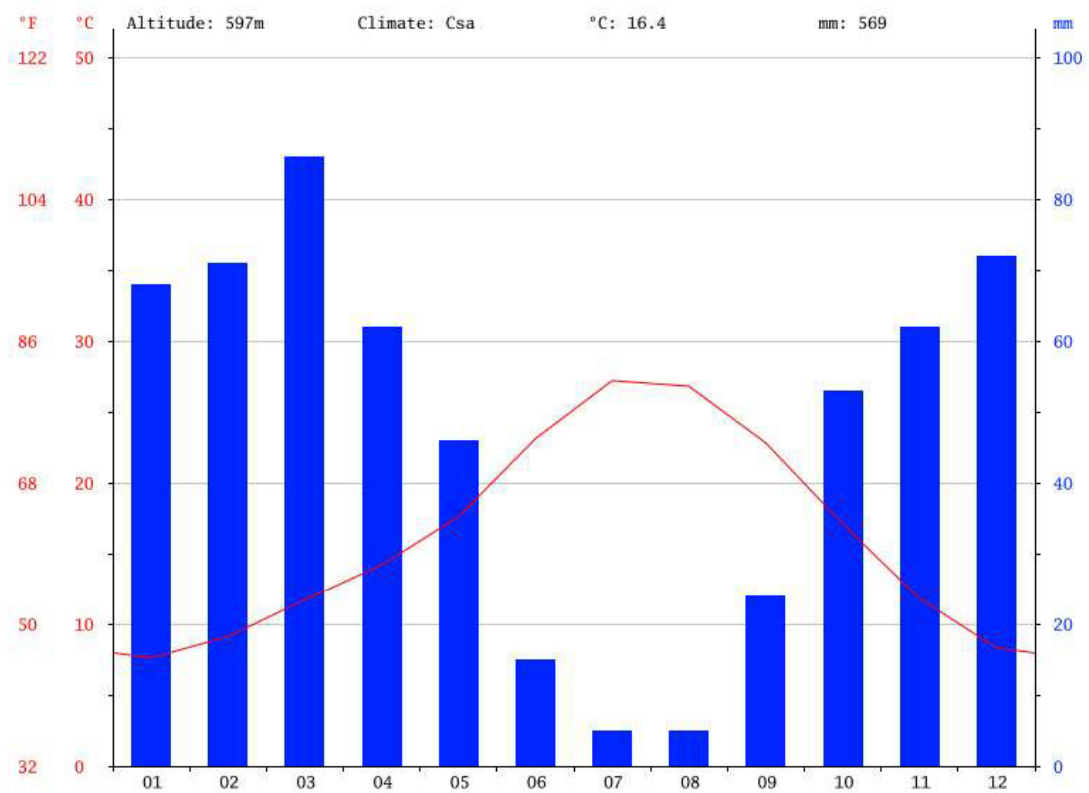
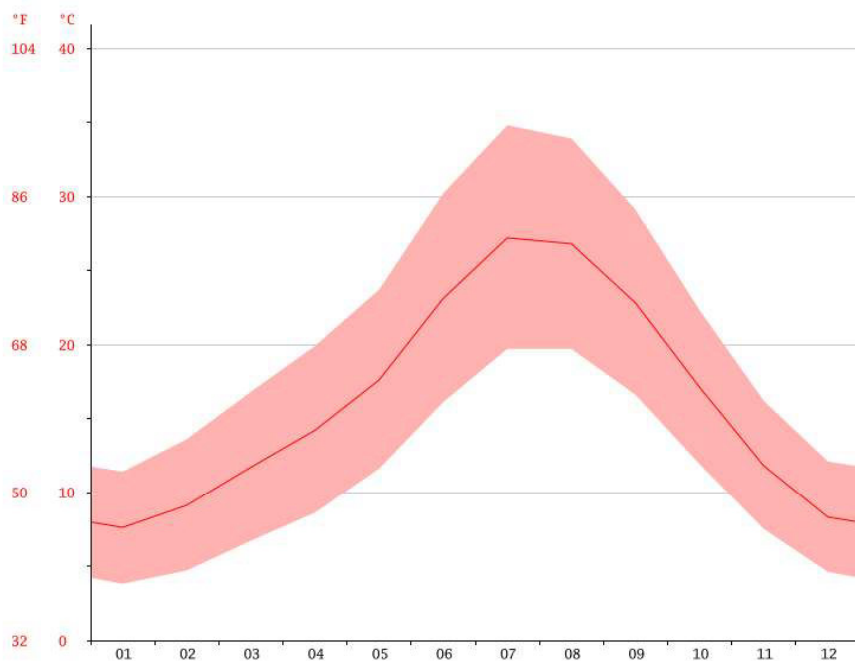


Diagrama de temperatura de Torredonjimeno



3.5 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CONSECUENCIAS. ZONAS DE PLANIFICACIÓN DE ACCIDENTE GRAVE

3.5.1 Condiciones de cálculo

En las tablas mostradas a continuación se recogen las condiciones de cálculo tenidas en cuenta en la modelización de las hipótesis accidentales identificadas en las instalaciones fuera del establecimiento industrial de MARCHAL MARTÍN S.L. e identificadas en el presente estudio:

HIPÓTESIS 1		
SUSTANCIA	Sustancia E1	
DESCRIPCIÓN DEL INICIADOR	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado, transcurridos 10 minutos.	
EQUIPO	Naves A, B, C, D, E, F y G.	
VOLUMEN (m³)	13.784	
GRADO DE LLENADO (%)	85	
ALTURA (m)	5.5	
TEMPERATURA (°C)	18	
PRESIÓN (bar)	Atmosférica	
ALTURA DE FUGA (m)	0	
TIEMPO DE FUGA (s)	600	
TÉRMINO FUENTE		
CAUDAL DE FUGA (kg/s)	6,24	
MASA TOTAL FUGADA (kg)	3.761	
TÉRMINO EVAPORACIÓN		
ÁREA DEL CHARCO (m²) [1]	420	
ZONAS DE PLANIFICACIÓN		
INCENDIO DE CHARCO [2]	Est. D	Est. F
ZONA DE INTERVENCIÓN (m)	37	37
ZONA DE ALERTA (m)	43	45
Notas		
[1] Se considera un espesor de charco de 10 mm		
[2] Se considera el centro de las naves como el origen de los radios de acción		

HIPÓTESIS 2		
SUSTANCIA	Sustancia E2	
DESCRIPCIÓN DEL INICIADOR	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado, transcurridos 10 minutos.	
EQUIPO	Naves A, B, C, D, E, F y G.	
VOLUMEN (m³)	17.784	
GRADO DE LLENADO (%)	95	
ALTURA (m)	5.5	
TEMPERATURA (°C)	18	
PRESIÓN (bar)	Atmosférica	
ALTURA DE FUGA (m)	0	
TIEMPO DE FUGA (s)	600	
TÉRMINO FUENTE		
CAUDAL DE FUGA (kg/s)	6,24	
MASA TOTAL FUGADA (kg)	3.761	
TÉRMINO EVAPORACIÓN		
ÁREA DEL CHARCO (m²) [1]	620	
ZONAS DE PLANIFICACIÓN		
INCENDIO DE CHARCO [2]	Est. D	Est. F
ZONA DE INTERVENCIÓN (m)	41	39
ZONA DE ALERTA (m)	47	49
Notas		
1. Se considera un espesor de charco de 10 mm 2. Se considera el centro de las naves como el origen de los radios de acción		

HIPÓTESIS 3		
SUSTANCIA	Sustancia P5c	
DESCRIPCIÓN DEL INICIADOR	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo.	
	Posteriormente se produce el incendio del producto derramado, transcurridos 10 minutos.	
EQUIPO	Nave G.	
VOLUMEN (m³)	4.6	
GRADO DE LLENADO (%)	95	
ALTURA (m)	5.5	
TEMPERATURA (°C)	18	
PRESIÓN (bar)	Atmosférica	
ALTURA DE FUGA (m)	0	
TIEMPO DE FUGA (s)	600	
TÉRMINO FUENTE		
CAUDAL DE FUGA (kg/s)	6,24	
MASA TOTAL FUGADA (kg)	3.761	
TÉRMINO EVAPORACIÓN		
ÁREA DEL CHARCO (m²) [1]	1.40	
ZONAS DE PLANIFICACIÓN		
INCENDIO DE CHARCO [2]	Est. D	Est. F
ZONA DE INTERVENCIÓN (m)	7	6
ZONA DE ALERTA (m)	9	9
Notas		
(1) Se considera un espesor de charco de 10 mm		
(2) Se considera el centro de las naves como el origen de los radios de acción		

HIPÓTESIS 4		
SUSTANCIA	Sustancia P5c	
DESCRIPCIÓN DEL INICIADOR	Explosión no confinada de vapores. Posteriormente se produce el incendio del producto inflamable.	
EQUIPO	Nave G.	
VOLUMEN (m³)	4.6	
GRADO DE LLENADO (%)	95	
ALTURA (m)	5.5	
TEMPERATURA (°C)	18	
PRESIÓN (bar)	Atmosférica	
ALTURA DE CONCENTRACIÓN DE VAPORES (m)	5.5	
TIEMPO DE FUGA DE VAPORES (s)	700	
TÉRMINO FUENTE		
CAUDAL DE FUGA (kg/s)	6,24	
MASA TOTAL FUGADA (kg)	3.761	
TÉRMINO EVAPORACIÓN		
ÁREA DEL CHARCO (m²) [1]	1.40	
ZONAS DE PLANIFICACIÓN		
INCENDIO DE CHARCO [2]	Est. D	Est. F
ZONA DE INTERVENCIÓN (m)	9	7
ZONA DE ALERTA (m)	11	9
Notas		
(1) Se considera un espesor de charco de 10 mm		
(2) Se considera el centro de las naves como el origen de los radios de acción		

HIPÓTESIS 5		
SUSTANCIA	Sustancia P8.	
DESCRIPCIÓN DEL INICIADOR	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado, transcurridos 10 minutos.	
EQUIPO	Naves A y E.	
VOLUMEN (m³)	6.7	
GRADO DE LLENADO (%)	95	
ALTURA (m)	5.5	
TEMPERATURA (°C)	18	
PRESIÓN (bar)	Atmosférica	
ALTURA DE FUGA (m)	0	
TIEMPO DE FUGA (s)	600	
TÉRMINO FUENTE		
CAUDAL DE FUGA (kg/s)	6,24	
MASA TOTAL FUGADA (kg)	3.761	
TÉRMINO EVAPORACIÓN		
ÁREA DEL CHARCO (m²) [1]	2.10	
ZONAS DE PLANIFICACIÓN		
INCENDIO DE CHARCO [2]	Est. D	Est. F
ZONA DE INTERVENCIÓN (m)	9	8
ZONA DE ALERTA (m)	12	11
Notas		
(1) Se considera un espesor de charco de 10 mm		
(2) Se considera el centro de las naves como el origen de los radios de acción		

HIPÓTESIS 6		
SUSTANCIA	Sustancia P8	
DESCRIPCIÓN DEL INICIADOR	Explosión no confinada de vapores. Posteriormente se produce el incendio del producto comburente.	
EQUIPO	Naves A y E.	
VOLUMEN (m³)	6.7	
GRADO DE LLENADO (%)	95	
ALTURA (m)	5.5	
TEMPERATURA (°C)	18	
PRESIÓN (bar)	Atmosférica	
ALTURA DE CONCENTRACIÓN DE VAPORES (m)	5.5	
TIEMPO DE FUGA DE VAPORES (s)	700	
TÉRMINO FUENTE		
CAUDAL DE FUGA (kg/s)	6,24	
MASA TOTAL FUGADA (kg)	3.761	
TÉRMINO EVAPORACIÓN		
ÁREA DEL CHARCO (m²) [1]	2.10	
ZONAS DE PLANIFICACIÓN		
INCENDIO DE CHARCO [2]	Est. D	Est. F
ZONA DE INTERVENCIÓN (m)	12	10
ZONA DE ALERTA (m)	15	13
Notas		
(1) Se considera un espesor de charco de 10 mm		
(2) Se considera el centro de las naves como el origen de los radios de acción		

Anexo I. Representación gráfica de las consecuencias: Planimetría.

3.5.2 Resultado del cálculo de consecuencias. Zonas de planificación de accidente grave

En la tabla mostrada a continuación se recogen los resultados del cálculo de consecuencias de las hipótesis accidentales identificadas en las instalaciones fuera del establecimiento industrial de MARCHAL MARTÍN S.L. e identificadas en el presente estudio:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	INSTALACIÓN	SUSTANCIA	FUGA	COORDENADAS UTM DEL ORIGEN DEL INICIADOR		Incendio de charco			
							Zona de intervención (m)		Zona de alerta (m)	
					X	Y		F	D	F
H1	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado, transcurridos 10 minutos.	NAVES A, B, C, D, E, F, G.	Sustancia E1.	Continua 10 min	458970 459009 458978	3114121 3114128 3114083		37	43	45
H2	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado, transcurridos 10 minutos.	Naves A, B, C, D, E, F, G.	Sustancia E2.	Continua 10 min	459005	3114097		39	47	49

P5c	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado, transcurridos 10 minutos.	Nave G	Sustancia P5c	Continúa 10m.	4589 70 4590 09 45897 8	31141 21 31141 28 3114083	6	9	9
P5c	Explosión no confinada de vapores. Posteriormente se produce el incendio del producto inflamable.	Nave G	Sustancia P5c	Continúa 11,7 m.	4589 70 4590 09 45897 8	31141 21 31141 28 3114083	7	11	9
P8	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado, transcurridos 10 minutos.	Naves A y E.	Sustancia P8.	Continúa 10m.	4589 70 4590 09 45897 8	31141 21 31141 28 3114083	8	12	11
P8	Explosión no confinada de vapores. Posteriormente se produce el incendio del producto comburente.	Naves A y E.	Sustancia P8.	Continúa 11,7 m.	4589 70 4590 09 45897 8	31141 21 31141 28 3114083	10	15	13

4. CÁLCULO DE VULNERABILIDAD

El art. 4.4.3 del Real Decreto 1196/2003 prevé que, una vez realizado el cálculo de consecuencias, se lleve a cabo un análisis de la vulnerabilidad que estos valores suponen para las personas, el medioambiente y los bienes, empleando para ello técnicas tipo PROBIT.

En la tabla siguiente se recogen los valores umbrales de letalidad tenidos en cuenta:

VALORES UMBRALES PARA PERSONAS	Radiación térmica: $Pr=36.38+2.56 \ln (t \cdot q^{4/3})$ Sobrepresión local: 0,163 bar (rotura del tímpano al 1% de la población). 1,031 bar (muerte por hemorragia pulmonar al 1% de la población)
VALORES UMBRALES PARA BIENES	Radiación térmica: 40 kW/m² (destrucción del acero) Sobrepresión local: 0,170 bar (destrucción del 50% de una obra de ladrillo y distorsiones en estructuras de acero)
VALORES UMBRALES PARA EL MEDIO AMBIENTE	Toxicidad: Considerando la imposibilidad de que el derrame llegue al agua o suelo debido a los sistemas de control primario existentes (estanqueidad de cubetos, sistemas de recogida y tratamiento de aguas contaminadas...). Para ello se eligen valores guía de exposición aguda inhalada como es la concentración letal 50 en ratas para 4 horas.

4.1. VULNERABILIDAD PARA LAS PERSONAS

El cálculo de la vulnerabilidad sobre las personas se realiza aplicando ecuaciones Probit diferentes según el tipo de daño, que puede ser térmico (para incendios ya sea por consecuencias letales o por otros efectos dañinos para la salud como consecuencia de la exposición a los diferentes escenarios accidentales. Se trata de calcular las consecuencias de los escenarios analizados, en términos de porcentaje de personas afectadas en función de la distancia a la que se encuentren desde el centro del escenario. La letalidad se puede asociar al efecto térmico de un incendio de charco, un dardo de fuego, etc., al efecto mecánico de una explosión (aplastamiento del tórax y similares) o al efecto tóxico de una nube de producto tóxico por inhalación o contacto.

Como es obvio, cada individuo es diferente y el efecto que puede tener el mismo escenario es diferente, por tanto, la letalidad es una cuestión estadística y el resultado debe ser determinado sobre la base de una ecuación, denominada PROBIT, que asocia el número esperado de afectados al efecto y que es el resultado de un análisis estadístico de casos reales.

En el caso de los efectos de radiación térmica, para determinar las dosis letales equivalentes al 1%, 50% y 100 % de letalidad, sin tener en cuenta la protección de la ropa, se ha adoptado la ecuación Probit de Pietersen.

$$Pr = -36,38 + 2,56 \cdot \ln(I^{4/3} \cdot t)$$

dónde:

Pr es la variable *Probit* o función de probabilidad de daño sobre la población expuesta.

I es la intensidad de la radiación ($\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$) t es

el tiempo de exposición (s)

Según los criterios del Purple Book, para un incendio de charco o una bola de fuego se considera 100% de letalidad dentro de la envolvente de la llama (zona definida por el radio de la bola de fuego) y fuera de la envolvente se asigna una letalidad del 100 % en la zona donde la radiación es superior o igual a 35 kW/m^2 . Por debajo de 35 kW/m^2 la letalidad se calcula con la ecuación Probit estándar con un tiempo máximo de exposición de 20 s o con la duración del fenómeno si es inferior a estos 20 s.

LETALIDAD (%)	RADIACIÓN (kW m ²)
1	9,8
50	19,4
100	35 o radio del charco, de la bola de fuego o longitud del dardo

Según los criterios establecidos en BEVI, para la llamarada, se asigna una letalidad del 100% al contorno de la nube definida por la concentración correspondiente al LEL en el momento en el que se produce la ignición. Se considera que únicamente las personas u objetos que se encontrasen dentro de la nube en el momento de su ignición tendrían una gran probabilidad de muerte. No sería ese el resultado para personas que no se viesen sometidas a un contacto directo con ella ya que los efectos de la radiación causarían daños limitados dada la corta duración del fenómeno.

Según los criterios del Bevi Risk Assessment, en el caso de la sobrepresión generada en la explosión de *nubes inflamables* se considera 100 % de letalidad dentro de la envolvente asociada a un valor de sobrepresión de 0,3 bar.

4.2 VULNERABILIDAD PARA LOS BIENES. EFECTO DOMINÓ

En el RD1196/2003, el efecto dominó se define como la concatenación de efectos causantes de riesgo que multiplica las consecuencias, debido a que los fenómenos peligrosos pueden afectar, además de los elementos vulnerables exteriores, otros recipientes, tuberías o equipos del mismo establecimiento o de otros establecimientos próximos, de tal manera que se produzca una nueva fuga, incendio, estallido en ellos, que a su vez provoquen nuevos fenómenos peligrosos.

En el presente apartado se introducen aquellos valores calculados para los escenarios accidentales planteados que permiten definir el nivel de afectación de los bienes colindantes a la zona de afectación del accidente.

El análisis se realiza atendiendo a las diferentes variables físicas peligrosas que pueden generarse en caso de accidente.

VARIABLES	VALOR
Radiación térmica	8 kW/m ²

Una vez estimadas las magnitudes de los fenómenos peligrosos para cada uno de los escenarios accidentales identificados, se lleva a cabo un análisis de la vulnerabilidad de estos valores para las personas, el medio ambiente y los bienes.

En la tabla que se muestra a continuación se recogen los alcances de vulnerabilidad de los escenarios identificados, para los bienes y las personas.

4.3 VULNERABILIDAD PARA EL MEDIO AMBIENTE

Este análisis se centra en aquellas sustancias presentes en las instalaciones que están clasificadas como peligrosas para el medio ambiente por el RD840/2015.

Se ha empleado el software específico CIRMA (v.1.0), desarrollado por la Dirección General de Protección Civil del Gobierno de España, para la evaluación íntegra del alcance de consecuencias medioambientales asociadas al establecimiento.

CIRMA gestiona el cálculo del Índice de Riesgo Medioambiental (IRM) de los escenarios accidentales definidos, en base a los Índices Globales de Consecuencias Medioambientales (IGCM) obtenidos y a sus probabilidades/frecuencias.

El IGCM se calcula en base a unos criterios, algoritmos y puntuaciones definidos en la "Guía para la realización del análisis de riesgo medioambiental en el ámbito del Real Decreto 840/2015 [Seveso III]".

El estudio de la vulnerabilidad al medio ambiente se evaluarán y parametrizarán los cuatro componentes que constituyen el sistema de riesgo:

- Fuentes de riesgo
- Sistema de control primario
- Sistemas de transporte
- Receptores vulnerables

4.3.1. Fuentes de riesgo

Se evalúa la peligrosidad potencial de las sustancias involucradas en el proceso. Las sustancias peligrosas tipificadas como E1 y E2 presentes en las instalaciones son sustancias clasificadas como peligrosas para el medio ambiente. Además, es necesario considerar los factores que condicionan su comportamiento ambiental así como la cantidad involucrada.

Se tienen en cuenta las dimensiones de la totalidad de las naves A, B, C, D, E, F y G a la hora de realizar el cálculo.

4.3.2 *Sistemas de control primario*

Los sistemas de control primario son los equipos o medidas de control dispuestos en las instalaciones con la finalidad de mantener una determinada fuente de riesgo en condiciones de control permanente, de forma que no afecte significativamente al medio ambiente.

Los sistemas de control primario existentes en las instalaciones de MARCHAL MARTÍN S.L. son los cubetos de retención existentes en las naves de almacenamiento.

4.3.3 *Sistemas de transporte*

La evaluación de los sistemas de transporte describe en qué casos las fuentes de riesgo pueden alcanzar el medio receptor y estimar si el transporte en el mismo (aire, agua superficial o subterránea, suelo) puede poner la fuente de riesgo en contacto con el receptor y la magnitud de la posible afección.

Las instalaciones de MARCHAL MARTÍN S.L. se encuentran ubicadas en una plataforma continental, no obstante, se considera la presencia de cubetos de retención de derrames contruidos en hormigón en cada una de las naves de almacenamiento. Los cubetos son estancos, por lo que en caso de vertido éste no llegaría a alcanzar el subsuelo, ríos ni a ninguna red de alcantarillado público.

4.3.4 *Receptores vulnerables*

Se estudia el entorno natural, el entorno socioeconómico así como su afección. Se consideran la vulnerabilidad del medio así como los factores condicionantes

Para la valoración de los receptores vulnerables se ha verificado que no exista ningún hábitat clasificado en el alcance de los escapes considerados y se ha asignado un valor de J2 según clasificación EUNIS, correspondiente a un hábitat de desarrollo industrial con baja intensidad de edificios. No se han considerado modificadores de puntuación al no afectar espacios naturales protegidos, especies protegidas, elementos del patrimonio histórico artístico, ni llevar asociado impactos socioeconómicos asociados a la alteración de recursos naturales.

4.3.5 Análisis del Riesgo Medioambiental

Como se ha comentado en apartados anteriores, el método permite la obtención de un Índice Global de Consecuencias Medioambientales (IGCM), que otorga una puntuación de 1 a 10 a cada situación estudiada, según el nivel de afectación. De esta manera, cuanto más graves sean las consecuencias, mayor será este índice.

La obtención del IGCM se basa en la evaluación y parametrización de los cuatro componentes del sistema de riesgo presentado anteriormente, asignando las puntuaciones recogidas en la guía para cada parámetro a considerar, lo que permite zonificar el riesgo en diferentes regiones:

- Región de riesgo elevado. En esta área deben ser implantadas medidas de reducción del riesgo, independientemente del coste asociado.
- Región ALARP (As Low As Reasonably Practicable). El riesgo medioambiental delimitado por esta región, pese a ser tolerable, debería ser reducido hasta los niveles más bajos que sea factible, sin incurrir en costes desproporcionados. El riesgo sería únicamente tolerable si reducciones mayores de su nivel fuesen impracticables, o tan sólo se alcanzasen mediante un excesivo coste, esfuerzo o tiempo.
- Región de riesgo moderado. El nivel de riesgo de esta área es insignificante y es probable que se incurra en excesivos costes si se toman medidas para alcanzar una mayor reducción.

4.4 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE VULNERABILIDAD. ALCANCES DE LETALIDAD

En la tabla que se muestra a continuación se recogen los alcances de vulnerabilidad de los escenarios identificados en MARCHAL MARTÍN S.L., para los bienes, las personas y el medio ambiente:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	INSTALACIÓN	SUSTANCIA	FUGA	COORDENADAS UTM DEL ORIGEN DEL INICIADOR		INCENDIO DE CHARCO							
							Zona		Letalidad		Letalidad		Letalidad	
							Domino (m)		d 1 % (m)		dad 50% (m)		dad 99% (m)	
					X	Y	D	F	D	F	D	F	D	F
H1	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado, transcurridos 10 minutos.	Naves A, B, C, D, E, F, G.	Sustancia E1	Continúa 10 min	458970 459009 458978	3114121 3114128 3114083	32 32	32	30 29	2	22	20	13	12
H2	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado, transcurridos 10 minutos.	Naves A, B, C, D, E, F, G.	Sustancia E2	Continúa 10 min	459005	3114097	32 32	32	30 29	2	22	20	13	12
P5c	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado Transcurridos 10 minutos.	Nave G.	Sustancia P5c.	Continúa 10 min	459005	3114097	7	7	6	5	30	28	18	17

P5c	Explosión no confinada de vapores. Posteriormente se produce el incendio del producto inflamable.	Nave G.	Sustancia P5c.	Continua 11.7 m.	459005	31140978	8	7	5	30	28	18	17
P8	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado,Transcurridos 10 minutos.	Naves A y E.	Sustancia P8.	Continua 10 min	459005	31140979	9	8	7	31	30	23	21
P8	Explosión no confinada de vapores. Posteriormente se produce el incendio del producto inflamable.	Naves A y E.	Sustancia P8.	Continua 11.7 m.	459005	311409710	11	9	8	33	32	24	22

5. RELACIÓN DE ACCIDENTES GRAVES

Un accidente grave se define, según el Real Decreto 1254/1999 de 16 de julio, como cualquier suceso, tal como una emisión en forma de fuga o vertido, incendio o explosión importantes, que sea consecuencia de un proceso no controlado durante el funcionamiento de cualquier establecimiento al que sea de aplicación el presente Real Decreto, que suponga una situación de grave riesgo, inmediato o diferido, para las personas, los bienes y el medio ambiente, bien sea en el interior o exterior del establecimiento, y en el que estén implicadas una o varias sustancias peligrosas.

Esta misma definición se recoge en la Directriz básica (Real Decreto 1196/2003), donde además se establecen tres categorías de accidentes:

- Categoría 1: aquellos para los que se prevea, como única consecuencia, daños materiales en el establecimiento accidentado y no se prevea daños de ningún tipo en el exterior de éste.
- Categoría 2: aquellos para los que se prevea como consecuencias, posibles víctimas y daños materiales en el establecimiento; mientras que las repercusiones exteriores se limitan a daños leves o efectos adversos sobre el medio ambiente en zonas limitadas.
- Categoría 3: aquellos para los que se prevea como consecuencias, posibles víctimas, daños materiales graves o alteraciones graves del medio ambiente en zonas extensas y en el exterior del establecimiento. También quedarán englobados en esta categoría aquellos escenarios de categoría 2 o 1 que puedan ocasionar un accidente de categoría 3 en un establecimiento contiguo o desencadenar su árbol de sucesos asociado.

La relación de accidentes graves potenciales se recoge en la siguiente tabla:

Código	DESCRIPCIÓN	Instalación	Sustancia	FUGA	COORDENADAS UTM DEL ORIGEN DEL INICIADOR		Incendio de charco		Categoría de accidente
							Zona de intervención (m)		
					X	Y	D	F	
H1	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado, transcurridos 10 minutos.	Naves A, B, C, D, E, F, g.	Sustancia E1.	Continúa 10 min	458970 459009 458978	3114121 3114128 3114083	37	37	2
H2	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado, transcurridos 10 minutos.	Naves A, B, C, D, E, F, g.	Sustancia E2	Continúa 10 min	459005	3114097	41	39	2

P5c	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado, transcurridos 10 minutos.	Nave G.	Sustancia P5c.	Continúa 10 min	458970 459009 458978	3114121 3114128 3114083	7	6	2
P5c	Explosión no confinada de vapores. Posteriormente se produce el incendio del producto inflamable.	Nave G.	Sustancia P5c.	Continúa 11.7 min	458970 459009 458978	3114121 3114128 3114083	9	7	2
P8	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del producto derramado, transcurridos 10 minutos.	Naves A y E.	Sustancia P8.	Continúa 10 min	458970 459009 458978	3114121 3114128 3114083	9	8	2
P8	Explosión no confinada de vapores. Posteriormente se produce el incendio del producto inflamable.	Naves A y E.	Sustancia P8.	Continúa 11,7 min	458970 459009 458978	3114121 3114128 3114083	12	10	2

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN

En la tabla que se recoge en las páginas siguientes se recopilan las medidas de prevención, control y mitigación presentes en las instalaciones de Marchal Martín S.L.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL SUCESO INICIADOR	CAUSAS QUE PUEDEN OCASIONAR EL SUCESO	SALVAGUARDAS DE PREVENCIÓN	SALVAGUARDAS DE CONTROL	SALVAGUARDAS DE MITIGACIÓN
H1	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del Producto derramado, transcurridos 10 minutos.	Golpe en estantería o pequeña explosión cercana, efecto dominó	Aplicación de un checklist de seguridad y operativo. Operaciones controladas tanto a nivel operativo como a nivel de seguridad. Operaciones de mantenimiento preventivo programadas en todos los activos de la instalación	Pulsadores de alarma instalados en varios puntos. Cubeto con fondo de hormigón, impermeabilizado con muro de contención de hormigón y muretes de compartimentación de hormigón. La altura se ha calculado para poder contener la totalidad del líquido contenido en el cubeto. La estanquidad del cubeto está asegurada.	Cubetos de contención existente en las instalaciones actuales. Hidrantes de agua y espuma, con monitor Armarios equipados.
					Espuma para monitores
					CI desde los hidrantes ante el caso de incendio. Plan de Emergencia Interior.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL SUCESO INICIADOR	CAUSAS QUE PUEDEN OCASIONAR EL SUCESO	SALVAGUARDAS DE PREVENCIÓN	SALVAGUARDAS DE CONTROL	SALVAGUARDAS DE MITIGACIÓN
H2	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del Producto derramado, transcurridos 10 minutos.	Golpe en estantería o pequeña explosión cercana, efecto dominó	Aplicación de un checklist de seguridad y operativo. Operaciones controladas tanto a nivel operativo como a nivel de seguridad. Operaciones de mantenimiento preventivo programadas en todos los activos de la instalación	Pulsadores de alarma instalados en varios puntos. Cubeto con fondo de hormigón, impermeabilizado con muro de contención de hormigón y muretes de compartimentación de hormigón. La altura se ha calculado para poder contener la totalidad del líquido contenido en el cubeto. La estanquidad del cubeto está asegurada.	Cubetos de contención existente en las instalaciones actuales. Hidrantes de agua y espuma, con monitor Armarios equipados. Espuma para monitores CI desde los hidrantes ante el caso de incendio. Plan de Emergencia Interior.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL SUCESO INICIADOR	CAUSAS QUE PUEDEN OCASIONAR EL SUCESO	SALVAGUARDAS DE PREVENCIÓN	SALVAGUARDAS DE CONTROL	SALVAGUARDAS DE MITIGACIÓN
P5c	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del Producto derramado, transcurridos 10 minutos.	Golpe en estantería o pequeña explosión cercana, efecto dominó	Revisión y mantenimiento del Documento de Protección contra Explosiones (ATEX). Aplicación de un checklist de seguridad y operativo. Operaciones controladas tanto a nivel operativo como a nivel de seguridad. Operaciones de mantenimiento preventivo programadas en todos los activos de la instalación	Verificación de la adecuación de los focos de ignición presentes en la nave G al RD 144/Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio. Pulsadores de alarma instalados en varios puntos. Cubeto con fondo de hormigón, impermeabilizado con muro de contención de hormigón y muretes de compartimentación de hormigón.	Cubetos de contención existente en las instalaciones actuales. Hidrantes de agua y espuma, con monitor Armarios equipados.
					Espuma para monitores CI desde los hidrantes ante el caso de incendio. Plan de Emergencia Interior. Documento de protección contra explosiones.

				La altura se ha calculado para poder contener la totalidad del líquido contenido en el cubeto. La estanquidad del cubeto está asegurada.	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL SUCESO INICIADOR	CAUSAS QUE PUEDEN OCASIONAR EL SUCESO	SALVAGUARDAS DE PREVENCIÓN	SALVAGUARDAS DE CONTROL	SALVAGUARDAS DE MITIGACIÓN
P5c	Explosión no confinada de vapores. Posteriormente se produce el incendio del producto inflamable.	Inoperancia de los recursos de ventilación en la nave G, Falta de revisión del documento de protección contra explosiones. No instalación de equipos certificados ATEX. No realización de simulacros de emergencia. No observancia de los protocolos ATEX presentes.	Revisión y mantenimiento del Documento de Protección contra Explosiones (ATEX). Aplicación de un checklist de seguridad y operativo. Operaciones controladas tanto a nivel operativo como a nivel de seguridad. Operaciones de mantenimiento preventivo programadas en todos los activos de la instalación	Verificación de la adecuación de los focos de ignición presentes en la nave G al RD 144/Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.	Cubetos de contención existente en las instalaciones actuales. Hidrantes de agua y espuma, con monitor Armarios equipados. Espuma para monitores CI desde los hidrantes ante el caso de incendio. Plan de Emergencia Interior. Documento de protección contra explosiones.

				Pulsadores de alarma instalados en varios puntos. Cubeto con fondo de hormigón, impermeabilizado con muro de contención de hormigón y muretes de compartimentación de hormigón. La altura se ha calculado para poder contener la totalidad del líquido contenido en el cubeto. La estanquidad del cubeto está asegurada.	
--	--	--	--	--	--

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL SUCESO INICIADOR	CAUSAS QUE PUEDEN OCASIONAR EL SUCESO	SALVAGUARDAS DE PREVENCIÓN	SALVAGUARDAS DE CONTROL	SALVAGUARDAS DE MITIGACIÓN
P8	Rotura de estantería, de palé y de sustancia al caer al suelo. Posteriormente se produce el incendio del Producto derramado, transcurridos 10 minutos.	Golpe en estantería o pequeña explosión cercana, efecto dominó	Revisión y mantenimiento del Documento de Protección contra Explosiones (ATEX). Aplicación de un checklist de seguridad y operativo. Operaciones controladas tanto a nivel operativo como a nivel de seguridad. Operaciones de mantenimiento preventivo	Verificación de la adecuación de los focos de ignición presentes en la nave A y E al Real Decreto 144/2016. Pulsadores de alarma instalados en varios puntos. Cubeto con fondo de hormigón, impermeabilizado con muro de contención de hormigón y muretes de compartimentación de hormigón. La altura se ha	Cubetos de contención existente en las instalaciones actuales. Hidrantes de agua y espuma, con monitor Armarios equipados. Espuma para monitores CI desde los hidrantes ante el caso de incendio.

			programadas en todos los activos de la instalación	calculado para poder contener la totalidad del líquido contenido en el cubeto. La estanquidad del cubeto está asegurada.	Plan de Emergencia Interior. Documento de protección contra explosiones.
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL SUCESO INICIADOR	CAUSAS QUE PUEDEN OCASIONAR EL SUCESO	SALVAGUARDAS DE PREVENCIÓN	SALVAGUARDAS DE CONTROL	SALVAGUARDAS DE MITIGACIÓN
P8	Explosión no confinada de vapores. Posteriormente se produce el incendio del producto inflamable.	Inoperancia de los recursos de ventilación en las naves A y E, Falta de revisión del documento de protección contra explosiones. No Instalación de equipos certificados ATEX. No realización de simulacros de emergencia. No observancia de los protocolos ATEX presentes.	Revisión y mantenimiento del Documento de Protección contra Explosiones (ATEX). Aplicación de un checklist de seguridad y operativo. Operaciones controladas tanto a nivel operativo como a nivel de seguridad. Operaciones de mantenimiento preventivo programadas en todos los activos de la instalación	Verificación de la adecuación de los focos de ignición presentes en la nave G al RD 144/2016. Pulsadores de alarma instalados en varios puntos. Cubeto con fondo de hormigón, impermeabilizado con muro de contención de hormigón y muretes de compartimentación de hormigón. La altura se ha calculado para poder contener la totalidad del líquido contenido en el cubeto. La estanquidad del cubeto está asegurada.	Cubetos de contención existente en las instalaciones actuales. Hidrantes de agua y espuma, con monitor Armarios equipados. Espuma para monitores CI desde los hidrantes ante el caso de incendio. Plan de Emergencia Interior. Documento de protección contra explosiones.