



**Puerto de Motril**  
**GRANADA**

# GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE GRANELES SÓLIDOS



# ÍNDICE

---

## **1. Introducción**

- 1.1. Antecedentes
- 1.2. Gestión Ambiental de la Autoridad Portuaria de Motril
- 1.3. Objeto de la Guía
- 1.4. Ámbito de aplicación

## **2. Marco normativo**

- 2.1. Generalidades
- 2.2. Listado de legislación aplicable

## **3. Aspectos ambientales asociados a la manipulación de graneles sólidos**

- 3.1. Aspectos ambientales
- 3.2. Evaluación de los aspectos ambientales

## **4. Situación actual del Puerto de Motril**

- 4.1. Espacios destinados a graneles sólidos en el Puerto
- 4.2. Tipos de graneles sólidos manipulados por zona
- 4.3. Volúmenes de tráfico actual y evolución de los últimos años
- 4.4. Caracterización de los productos manipulados
- 4.5. Instalaciones y equipos del Puerto
- 4.6. Condiciones climáticas del Puerto
- 4.7. Estado Ambiental del Puerto de Motril
- 4.8. Medidas de prevención aplicadas

## **5. Buenas prácticas ambientales aplicables al Puerto de Motril**

- 5.1. Buenas Prácticas aplicables por la Autoridad Portuaria
- 5.2. Buenas Prácticas aplicables por los operadores

## **Anexo I. Fichas de Requisitos Legales**

## **Anexo II. Estudio de partículas en la Atmósfera**



1

INTRODUCCIÓN

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES

Los puertos actúan como intercambiadores entre los modos de transporte marítimo y terrestre. Sin embargo, los puertos han ido sobrepasando esta función y se han convertido en centros logísticos de transporte intermodal de primer orden, en los que se realizan muchas otras actividades de valor añadido.

Hoy en día, las funciones típicas que desarrolla un puerto incluyen además de la carga y descarga de la mercancía de los buques (actividades que constituyen la transferencia entre los modos marítimo y terrestre de transporte), la manipulación de mercancías, su depósito y almacenaje, la inspección y el control de la mercancía por parte de las administraciones públicas (aduana, sanidad,...), así como otros servicios de gestión.

Este hecho además de requerir una adaptación de las infraestructuras (mayores calados, alineaciones más largas, etc.) ha obligado a la modernización de los equipos de manipulación y a la configuración de las explanadas de depósito. Así, si hace unas décadas un puerto manejaba cargas en general sin especificar, hoy en día las terminales se especializan en tipos de producto cada vez más concretos, como ocurre con los graneles sólidos.

Asimismo, el transporte marítimo de graneles sólidos recorre distancias considerables desde el lugar de su extracción o producción hasta la instalación industrial de su procesamiento y/o distribución, suponiendo un riesgo el embarque y desembarque de cargas para el granelero si no se realizan estas actividades correctamente, bien por someter la estructura del buque a un esfuerzo excesivo, bien por causar daños mecánicos a los elementos estructurales de las bodegas de carga.

Con el objeto de establecer requisitos y procedimientos armonizados para incrementar la seguridad de estas operaciones de carga y descarga de los buques graneleros se han llevado a cabo diversas iniciativas.



A escala internacional, la Organización Marítima Internacional (OMI) ha aprobado, mediante varias resoluciones de su Asamblea, recomendaciones sobre la seguridad de los graneleros que regulan aspectos relacionados con la interfaz buque/puerto en general y con las operaciones de carga y descarga en particular.

La OMI, con la Resolución A.862(20) de su Asamblea, adoptó un Código de práctica para la seguridad de las operaciones de carga y descarga de graneleros en el que se establecieron criterios necesarios de aptitud ("el Código BLU"), e instó a los Gobiernos signatarios a que lo aplicaran tan pronto como fuera posible y a que notificaran a la OMI todo incumplimiento. Con esta Resolución, la OMI instó asimismo a los Gobiernos signatarios que tengan en sus territorios terminales de embarque y desembarque de cargas sólidas a granel a promulgar medidas legislativas para asegurar el cumplimiento de varios principios fundamentales necesarios para la aplicación de dicho Código.

En esta misma línea se publicó la Directiva 2001/96/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2001, como instrumento legal más oportuno, brindando un marco para que todos los Estados miembros aplicasen de manera uniforme y obligatoria los requisitos y procedimientos relativos a la seguridad de las operaciones de carga y descarga de los graneleros, al tiempo que dejaba en manos de cada Estado miembro la decisión de qué instrumentos de aplicación se adaptaban mejor a su sistema interno.

Mediante esta Directiva se establecen requisitos de aptitud tanto para buques como terminales, implantando procedimientos armonizados de cooperación y comunicación entre el buque y la TERMINAL y delimitando responsabilidades de los capitanes y los responsables de dichas terminales. Para ello, pueden hallarse las disposiciones pertinentes en el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar de 1974 (Convenio SOLAS de 1974), en la Resolución A.862(20) de la Asamblea de la OMI y en el Código BLU.

Como consecuencia, se hizo necesario adaptar la normativa española a lo establecido en la citada Directiva 2001/96/CE y regular los requisitos y procedimientos para las operaciones de carga y descarga de los buques graneleros.

El Real decreto 995/2003, de 25 de julio, por el que se establecen los requisitos y procedimientos armonizados para las operaciones de carga y descarga de los buques graneleros transpone la citada Directiva, teniendo como objeto mejorar la seguridad de los graneleros para el embarque y desembarque de cargas sólidas.

Conjuntamente, la manipulación de graneles sólidos en los puertos representa uno de los principales problemas medioambientales. Muchas mercancías sólidas se transportan y cargan/descargan en los puertos en forma de granel. Es el caso del carbón (mineral y coque), de diversos minerales, de productos alimentarios (grano y harinas) y de muchos otros tipos de materiales como chatarra, fertilizantes, arenas y tierras, etc., cuya manipulación y almacenamiento supone en algunos casos importantes emisiones de partículas contaminantes a la atmósfera.

No obstante, los impactos ambientales asociados a estas operaciones de manipulación de graneles en un puerto no sólo se manifiestan con emisiones a la atmósfera. Derivado del depósito de los graneles directamente sobre la superficie puede producirse un cierto grado de contaminación de suelos. La calidad de las aguas portuarias puede verse afectada como consecuencia del vertido de material o la sedimentación de partículas suspendidas en el aire y el movimiento de la mercancía y el funcionamiento de la maquinaria puede generar niveles de ruido, que en ocasiones sobrepasen los límites permitidos.

Con el objeto de reducir estos impactos se han diseñado diversos modelos de instalaciones especiales para la carga y descarga de mercancías, como el cemento. No obstante, no todas las mercancías admiten este tipo de instalaciones, no justificadas en ocasiones, por su elevado coste o por las propiedades físico-químicas de las mismas.

Además de requisitos tanto en su diseño como en su explotación, las terminales en las que se manipulan y almacenan graneles sólidos deben de satisfacer requerimientos ambientales cada vez más exigentes establecidos por la normativa ambiental que se ha venido publicando, que obliga a incrementar el control de actividades y monitorización de las posibles variables ambientales.



Así la nueva ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, cataloga las actividades de manipulación y almacenaje de graneles sólidos como grupo A, obligando a disponer de una autorización ambiental para esta actividad.

El artículo 129.3 de la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, establece que:

*“Las Autoridades Portuarias colaborarán con las Administraciones competentes en la prevención y control de las emergencias por contaminación accidental en la zona de servicio de los puertos que gestionen”.*

De ahí que las Autoridades Portuarias estén adoptando cada vez más medidas que permitan la protección de la calidad del medio ambiente teniendo en cuenta que ésta se puede mejorar con la adopción de medidas encaminadas a reducir el riesgo de impactos ambientales debidos a la realización de operaciones incorrectas en la manipulación y el almacenamiento de graneles sólidos.

## 1.2. GESTIÓN AMBIENTAL DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL

La Autoridad Portuaria de Motril se encuentra inmersa en un proceso de mejora continua de su gestión ambiental y la calidad de la prestación de los servicios que ofrece a los usuarios de sus instalaciones.



Esta mejora ha sido reconocida mediante la certificación de su Sistema Integrado de Gestión de Calidad y Medio Ambiente conforme a las Normas **UNE-EN ISO 9001:2008** y **UNE-EN ISO 14001:2004**, obtenida en el año 2006 y renovada en el año 2009 por la entidad acreditada SGS Ibérica S.A. Las actividades que se encuentran incluidas en el alcance del Sistema Integrado de Gestión de la Autoridad Portuaria de Motril son las siguientes:

***“Prestación de servicios portuarios, que incluye: realización de inversiones en infraestructuras portuarias conforme a las Normas y Reglas Generales de los Procedimientos de Contratación de Puertos del Estado y Autoridades Portuarias, tramitadas mediante Procedimiento abierto; señalización marítima; gestión de fondeo y atraque de buques; gestión de espacios portuarios, almacenes, edificios e instalaciones para almacenamiento y manipulación de mercancías, vehículos y para el tránsito de viajeros; gestión y supervisión del dominio público portuario; así como gestión de vigilancia y seguridad”.***



Mediante la implantación de este Sistema Integrado de Gestión la Autoridad Portuaria de Motril garantiza la adecuada prestación de sus servicios, implicando a todos los clientes y proveedores en el respeto al medio ambiente, y yendo más allá del estricto cumplimiento de las disposiciones legales que le son de aplicación.

Para cumplir estos compromisos es necesario que todos los usuarios del Puerto asuman como propios los principios de acción establecidos por la Autoridad Portuaria que se encuentran incluidos en su Política de Calidad y Medio Ambiente que se expone a continuación:



La AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL es un Ente Público Empresarial creado por la Administración General de Estado con las competencias en la administración, control, gestión y explotación del Puerto de Motril.

Con la finalidad de mejorar en la prestación de nuestros servicios y operaciones portuarias y conseguir la satisfacción de todos nuestro grupos de interés (entre ellos, la comunidad portuaria, usuarios, empleados, otras administraciones y sociedad en general), así como una gestión sostenible en las actividades que desarrollamos, hemos implantado un Sistema Integrado de Calidad y Medio Ambiente fundamentado en los siguientes compromisos:

- 1.** Gestionar todas nuestras actividades siempre bajo el estricto cumplimiento de los requisitos legales y aquellos requisitos que el Puerto suscriba.
- 2.** Ser cada día más eficaces, conociendo mejor a nuestros clientes con el fin de ofrecer soluciones sólidas y adaptadas a sus necesidades.
- 3.** Fomentar la formación, el trabajo en equipo y procurar generar un clima laboral en el que se premie el diálogo, la creatividad y la capacidad de iniciativa.
- 4.** Identificar, evaluar y gestionar los efectos ambientales derivados de nuestras actividades y prevenir, controlar y minimizar la contaminación derivada de ellos en el marco de su competencia, utilizando en las medidas de nuestras posibilidades tecnológicas más limpias y eficientes.
- 5.** Mantener los canales de comunicación con los agentes sociales y económicos, Comunidad Portuaria y la sociedad en general, respeto a la actividad del Puerto y todas sus iniciativas.

Los compromisos expuestos constituyen la guía y fundamento de nuestro comportamiento en este terreno, bajo el cual establecemos nuestros objetivos y metas.

Estos compromisos se hallan plenamente integrados en nuestro trabajo diario y están sometidos permanentemente a revisión y mejora continua por parte de la Presidencia y de cuantos participamos en su aplicación.

## 1.3. OBJETO DE LA GUÍA

Como muestra de su compromiso con la protección del medio ambiente e impulso de la mejora ambiental en la operativa portuaria asociada a la manipulación y almacenamiento de graneles sólidos, la Autoridad Portuaria de Motril elabora esta Guía de Buenas Prácticas.

El objeto de la presente Guía es establecer una serie de **Buenas Prácticas Ambientales y Propuestas de Mejora** para los procesos de manipulación, almacenamiento de Graneles Sólidos que se desarrollen en el Puerto de Motril.

Las recomendaciones de esta Guía, se basan en la implantación de eficientes medidas técnicas y operativas, mediante las que se pretende reducir y minimizar las posibles incidencias sobre el entorno y dar a conocer a las empresas que operan con este tipo de graneles las mejores pautas de comportamiento ambiental.

Las inversiones y modificaciones en la operativa y organización del trabajo que sean necesarias suponen un esfuerzo inicial, pero reportarán beneficios significativos a las entidades que las pongan en marcha, no sólo por la mejora de las condiciones ambientales de su entorno, sino por el beneficio económico a medio y largo plazo, que ello supone.





Asimismo, la ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, en su artículo 19.9.f, y la ley 33/2010, de 5 de agosto, que la modifica, establecen la posibilidad de aplicar bonificaciones en la tasa de ocupación del dominio público portuario al concesionario de una terminal de manipulación de mercancías que acredite la implantación de sistemas de gestión y auditoría ambiental homologados. Se beneficiará igualmente a la empresa que tenga:

- Suscrito un convenio de buenas prácticas ambientales con la Autoridad Portuaria cuyas instrucciones técnicas y operativas sean verificables bajo un sistema de gestión ambiental.
- Certificado o registrado un sistema de gestión ambiental cuyo alcance contemple la totalidad de las actividades relacionadas con la manipulación y almacenamiento de graneles sólidos.

Esta Guía tiene como objetivos:

- Proporcionar **herramientas para la mejora del desempeño ambiental** de todos los agentes que participen en cualquier faceta de la manipulación, almacenamiento y transporte de Graneles Sólidos (operadores de estiba, titulares de concesión, empresas de limpieza, transporte, etc.) así como los implicados en la actividad y desarrollo portuario.
- Servir de **referencia a las Terminales de Graneles Sólidos** para acogerse a las bonificaciones de las tasas que establece la ley 48/2003, de Régimen Económico y de Prestación de Servicios de los Puertos de Interés General, y la Ley 33/2010, de 5 de agosto, que la modifica.
- **Herramienta** posible de base **para la elaboración de los Convenios** a establecer entre Terminal y Autoridad Portuaria conforme se establece por ley 33/2010, de 5 de agosto, por la que se modifica la ley 48/2003, de 26 de noviembre, de Régimen Económico y de Prestación de Servicios de los Puertos de Interés General.

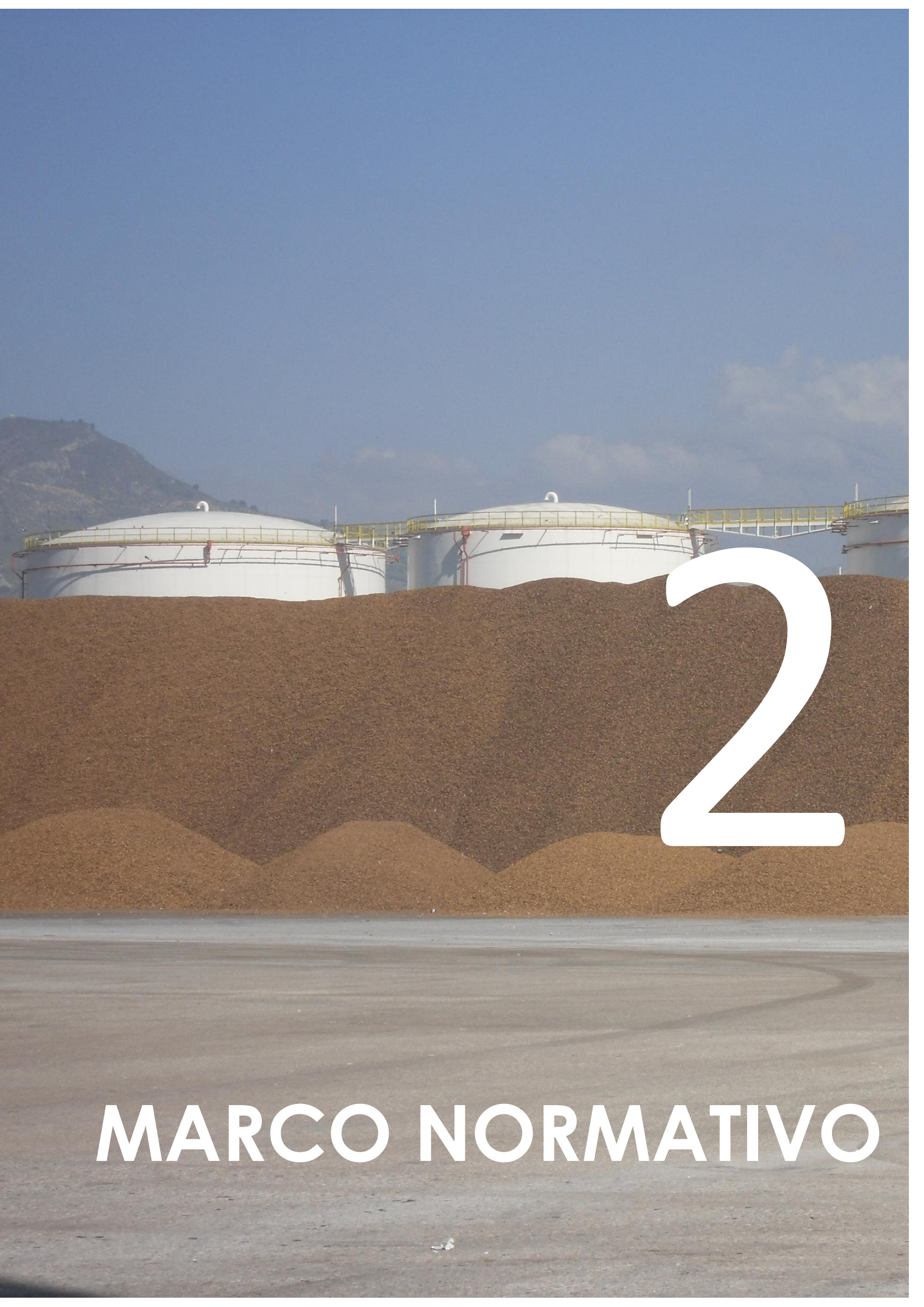


## 1.4. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La zona geográfica de aplicación queda delimitada por la zona de servicio del puerto y los espacios de dominio público portuario.

Se incluyen los procesos y actividades necesarios para la operativa integral de la manipulación y el almacenamiento de graneles que tengan lugar en la zona de servicio del Puerto (titular de la concesión, empresas estibadoras, cargadores, transportistas) y todas aquellas otras que manipulen o almacenen graneles sólidos de forma puntual en la zona de servicio.





2

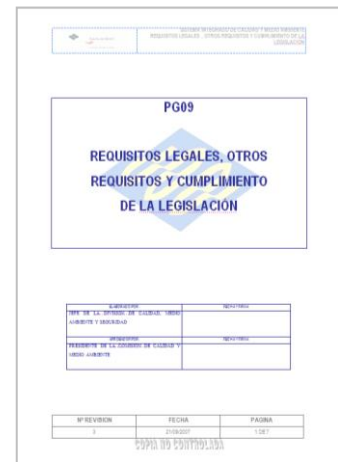
**MARCO NORMATIVO**

## 2. MARCO NORMATIVO

### 2.1. GENERALIDADES

La Autoridad Portuaria de Motril se asegura de conocer en todo momento la normativa legal que le es de aplicación, extraer las obligaciones concretas derivadas de la misma, y garantizar su cumplimiento.

Con este objeto, la Autoridad Portuaria de Motril ha desarrollado un procedimiento documentado para la **“Identificación de Requisitos Legales”**, integrado en la documentación de su Sistema Integrado de Gestión. Mediante este procedimiento se establece la metodología para la identificación y actualización de todos los requisitos legales de aplicación y otros compromisos voluntarios suscritos por la Autoridad Portuaria, correspondientes a los aspectos ambientales de sus actividades y servicios.



Siguiendo las directrices establecidas en este documento, la Autoridad Portuaria comunica los requisitos legales de aplicación a todo su personal, así como a todas las empresas sobre las que puede tener una influencia de control, cuyas responsabilidades se relacionan con el cumplimiento de estos requisitos o cuyas acciones pueden afectar dicho cumplimiento.

Con objeto de mejorar el nivel de conocimiento y cumplimiento de los requisitos normativos aplicables, se identifica y detalla en este capítulo las disposiciones legales que son de aplicación para las empresas estibadoras, los titulares de las terminales de concesión, las empresas de limpieza, transportistas, así como todas aquellas personas que manipulen o almacenen graneles sólidos en la zona de servicio del Puerto.

## 2.2. LISTADO DE LEGISLACIÓN APLICABLE

En este apartado se presenta una relación de las principales disposiciones legales aplicables a nivel estatal, autonómico y local relacionadas con la operativa asociada a la manipulación y el almacenamiento de graneles sólidos.



El cumplimiento de estas obligaciones legales, permite la mejora ambiental, reduciendo significativamente el riesgo de posibles denuncias y sanciones por motivos medioambientales.

En el Anexo I de la presente Guía se incluyen Fichas descriptivas de requisitos legales de las disposiciones más relevantes para la operativa de manipulación y almacenamiento de graneles sólidos, que deben ser objeto de cumplimiento.

### ASPECTO: ATMÓSFERA

Nivel Estatal

- **Ley 34/2007, de 15 de noviembre**, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- **Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre**, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
- **Decreto 833/1975**, Reglamento que desarrolla la Ley 38/1972.
- **ORDEN de 18 de octubre de 1976**, de Prevención y Corrección de la Contaminación Industrial de la Atmósfera.

Nivel Autonómico

- **Decreto 151/2006, de 25 de julio**, por el que se establecen los valores límites y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.
- **Decreto 74/1996**, por el que se aprueba el reglamento de Calidad del Aire.

## ASPECTO: RUIDO

### Nivel Estatal

- **Ley 37/2003, de 17 de noviembre**, del Ruido.
- **Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre**, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre**, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

### Nivel Autonómico

- **Decreto 326/2003, de 25 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento contra la contaminación acústica en Andalucía.

### Nivel Local

- **Ordenanza Municipal** Tipo de Protección del Ambiente Acústico.

## ASPECTO: AGUAS

### Nivel Estatal

- **Real Decreto 849/1986, de 11 de abril**, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas.
- **Ley 22/1988 de 28 de Julio, de Costas**, y posteriores modificaciones.
- **Real Decreto 1471/1989, de 1 de Diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de Julio, de costas, y posteriores modificaciones

### Nivel Autonómico

- **Ley 7/2007, de 9 de julio**, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

## ASPECTO: SUELOS

### Nivel Estatal

- **Real Decreto 9/2005, de 14 de enero**, por el que se establece la relación de actividades contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

### Nivel Autonómico

- **Ley 7/2007, de 9 de julio**, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

## ASPECTO: RESIDUOS

### Nivel Estatal

- **Ley 10/1998, de 21 de abril**, de Residuos.
- **Real Decreto 679/2006, de 2 de junio**, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- **Real Decreto 833/1988 de 20 de julio**, por el que se desarrolla el Reglamento de residuos tóxicos y peligrosos.
- **Real Decreto 952/1997** por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- **Real Decreto 1381/2002**, de 20 de diciembre, sobre instalaciones portuarias de recepción de desechos generados por los buques y residuos de carga y **Real Decreto 1084/2009**, de 3 de Julio, por el que se modifica.

### Nivel Autonómico

- **Decreto 283/1995, de 21 de noviembre**, por el que se aprueba el reglamento de residuos de la comunidad autónoma de Andalucía.

### Nivel Local

- **Ordenanza General** Reguladora de la Gestión de Residuos Urbanos y de la Limpieza Pública.

## ASPECTO: PROTECCIÓN AMBIENTAL

### Nivel Estatal

- **LEY 9/2006, de 28 de abril**, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el Medio Ambiente.
- **Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos y Ley 6/2010, de 24 de Marzo por el que se modifica.

### Nivel Autonómico

- **Ley 7/2007, de 29 Julio**, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

## ASPECTO: PRESPONSABILIDAD AMBIENTAL

### Nivel Estatal

- **Ley 26/2007, de 23 de octubre**, de Responsabilidad Medioambiental
- **Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

### Nivel Autonómico

- **Ley 7/2007, de 29 Julio**, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.



## ASPECTO: MERCANCÍAS PELIGROSAS

Nivel Estatal

- **Real Decreto 145/1989, de 20 de enero**, por el que se aprueba el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de mercancías peligrosas en los puertos.

## ASPECTO: OTROS

Nivel Estatal

- **Real Decreto 995/2003, de 25 de julio**, por el que se establecen los requisitos y procedimientos armonizados para las operaciones de carga y descarga de los buques graneleros.
- **Real Decreto 706/1986, de 7 marzo**, por el que se prueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre "Condiciones Generales de Almacenamiento no frigorífico de Alimentos y Productos Alimentarios".

La normativa que regula la organización y gestión portuaria, también incluye requisitos aplicables a las terminales, las empresas estibadoras y las Autoridades Portuarias relacionados con esta materia, fundamentalmente en lo relativo a autorizaciones y concesiones, recogida de residuos y otros aspectos ambientales.

## ASPECTO: GESTIÓN PORTUARIA

Nivel Estatal

- Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
- Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general.
- Ley 33/2010, de 5 de agosto, de modificación de la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios en los puertos de interés general.



3

**ASPECTOS AMBIENTALES  
ASOCIADOS A LA  
MANIPULACIÓN DE  
GRANELES SÓLDOS**

## 3. ASPECTOS AMBIENTALES AFECTADOS POR LA MANIPULACIÓN DE GRANELES

### 3.1. ASPECTOS AMBIENTALES

La identificación de los aspectos ambientales asociados a las operaciones de manipulación de graneles sólidos, hace posible determinar los episodios de contaminación de mayor relevancia que pueden producirse en el Puerto de Motril, con objeto de poder establecer acciones correctivas dirigidas a evitar o minimizar la manifestación de los mismos sobre el entorno.



Para ello, se identifican las actividades concretas susceptibles de generar un impacto ambiental sobre el medio ambiente, incluidas el mantenimiento y la limpieza de la maquinaria e infraestructuras, así como el comportamiento de los factores ambientales que pueden verse afectados.

En la identificación de los principales aspectos ambientales se consideran las siguientes actividades asociadas a la manipulación y el almacenamiento de graneles sólidos:

- Carga y descarga de graneles sólidos del buque
- Acopio y apilado de la mercancía
- Recepción/entrega de los graneles sólidos en camiones
- Mantenimiento y limpieza de maquinaria
- Limpieza de viales
- Circulación de vehículos



## **CARGA Y DESCARGA DE GRANELES SÓLIDOS DE BUQUES**

Se entiende como operación de carga o descarga del buque aquella en la que la maquinaria, ya sea una grúa, una cinta, etc., está extrayendo o introduciendo el material en el buque. Dentro de esta actividad se incluye el trasvase de mercancías entre buques.

## **ACOPIO Y APILADO DE MERCANCÍAS**

En el acopio y apilado de mercancías, se incluye la descarga de material formando una parva, ya sea por caída libre o mediante el empleo de algún tipo de canalización, independientemente de cuál sea el dispositivo de descarga y el depósito temporal de la mercancía.

## **RECEPCIÓN/ENTREGA DE LOS GRANELES SÓLIDOS EN CAMIONES**

La recepción y entrega de los graneles sólidos en camiones supone la carga de la mercancía sobre camiones para su tránsito por el puerto o bien la descarga de los graneles desde los mismos para su apilamiento y posterior carga en buque. Se considera además en esta actividad, el proceso de tránsito de vehículos por el Puerto que genera, entre otros aspectos, emisiones a la atmósfera como consecuencia de la sobreelevación del polvo acumulado en la superficie por la que transitan los vehículos.

## **MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE MAQUINARIA E INFRAESTRUCTURAS**

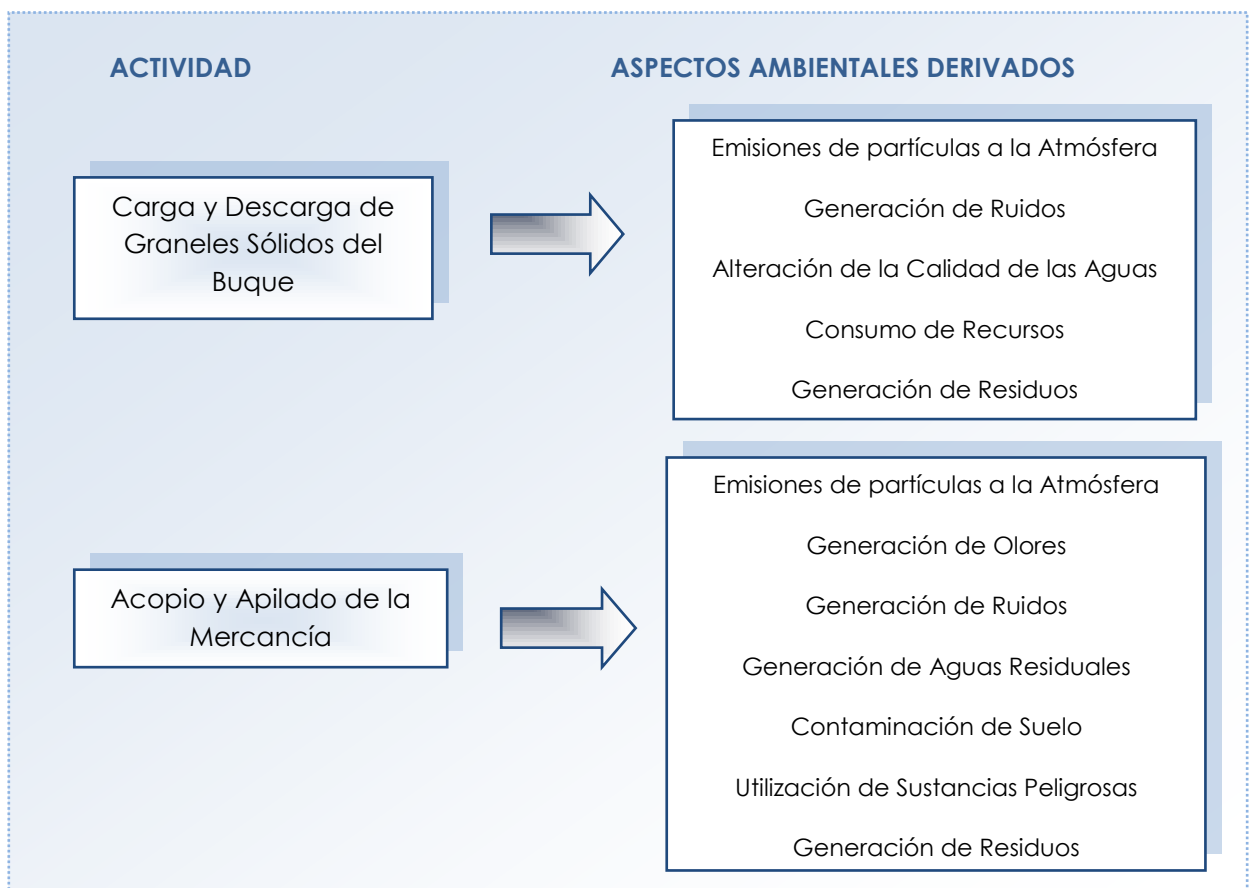
La limpieza y el adecuado mantenimiento de la maquinaria de la que se hace uso para la manipulación y el almacenamiento de graneles se lleva a cabo con objeto de garantizar su estado en condiciones óptimas. De este modo, se evitan incidencias ambientales que podrían llegar a alterar la calidad ambiental de la zona portuaria por un ineficaz o inadecuado funcionamiento de la maquinaria (emisiones de gases de combustión a la atmósfera, pérdida de mercancía, pérdidas de aceites y lubricantes, generación de altos niveles de ruidos, etc.).

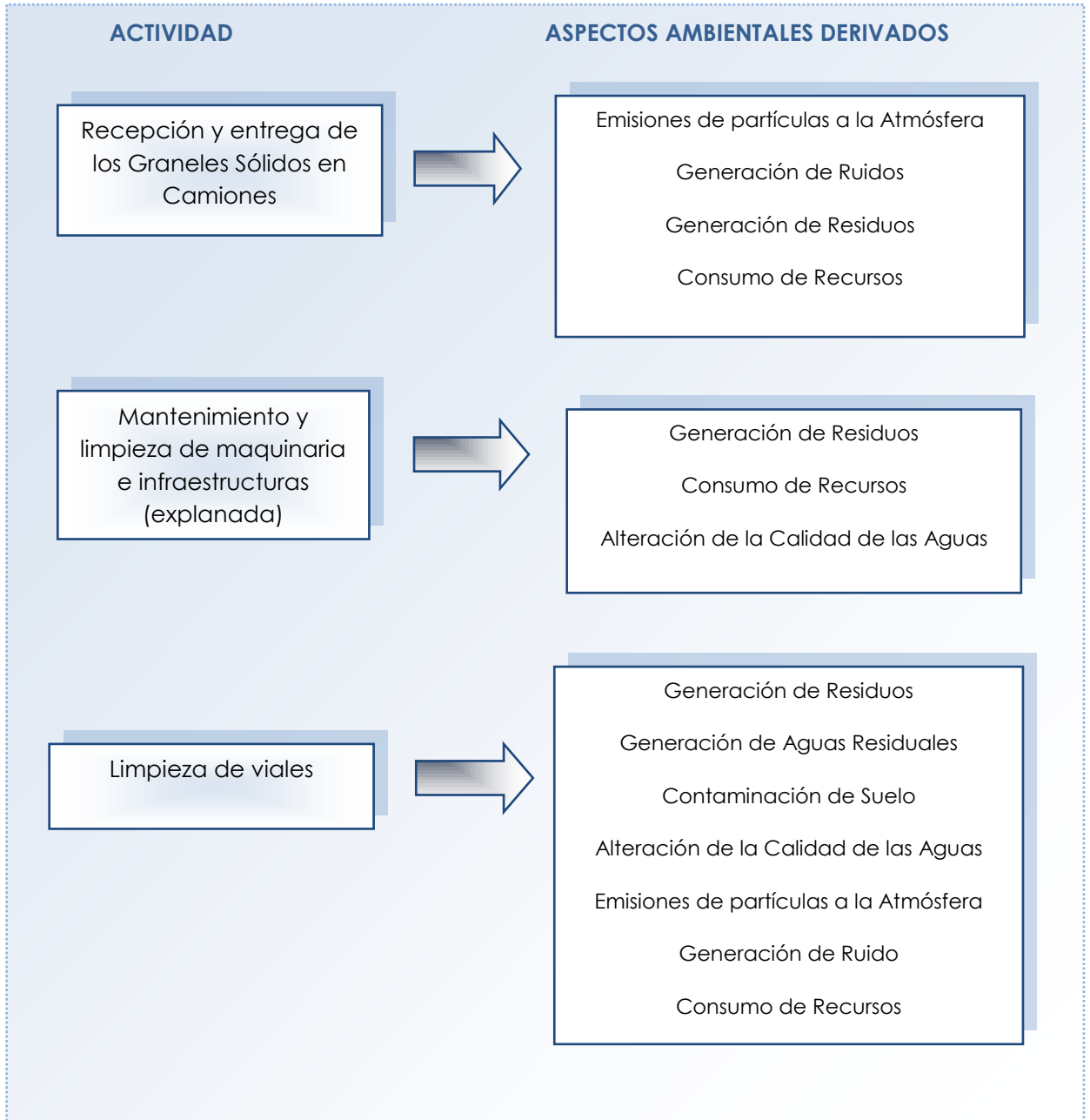
Por otra parte, la limpieza de la explanada de los muelles en los que se manipulan y almacenan graneles consiste en eliminar las partículas sedimentadas, barraduras que provoca el tránsito de camiones y maquinaria de la que se hace uso. Por este motivo, mantenerlas limpias es un aspecto fundamental para reducir las emisiones de partículas a la atmosfera.

## LIMPIEZA DE VIALES

La limpieza de los viales de acceso o salida a las zonas de manipulación se lleva a cabo con objeto de eliminar de los mismos aquellos restos de mercancías que pueden ser arrastrados durante el transporte terrestre, procedente bien de derrames de la carga que transportan los camiones o bien de las rodaduras de este tipo de vehículos al salir de las zonas de manipulación.

En la siguiente figura se presentan de forma general los aspectos ambientales asociados a la operativa integral de la manipulación de graneles sólidos que se lleva a cabo en el **Puerto de Motril**:







Los aspectos ambientales asociados a estas actividades se describen a continuación:

## Emisiones de partículas a la atmósfera

Las **emisiones a la atmósfera** de partículas sedimentables y en suspensión son susceptibles de producirse durante todas las actividades de manipulación de los graneles anteriormente descritas y están constituidas fundamentalmente por: emisión de polvo y partículas durante la manipulación de los graneles, emisión de alérgenos procedentes de soja y otros cereales, partículas procedentes de los vehículos terrestres que transportan la mercancía y de la maquinaria empleada para las tareas de carga y descarga, partículas derivadas de camiones sin capotar, acopio de la mercancía al aire libre, etc.

Ante determinadas condiciones meteorológicas, las emisiones de partículas procedentes del trasiego o almacenamiento de ciertos graneles, manipulados con tecnologías inadecuadas pueden ocasionar, por aportación de  $P_{M10}$ , una alteración de los niveles de calidad del aire registrados en el entorno del Puerto.



Entre los contaminantes atmosféricos, las partículas en suspensión son las que generan un mayor impacto en el entorno exterior al ámbito portuario, fundamentalmente se debe a:

- **Su pequeño tamaño (30-10  $\mu\text{m}$ )** hace que su área de dispersión sea mayor que en el caso de las partículas sedimentables.



- **Generan daños en la salud más severos**, ya que dicho tamaño de partícula se considera respirable y no eliminable por los mecanismos de defensa del cuerpo humano.

La contaminación del aire por emisión de gases de combustión, únicamente es significativa, la generada por los vehículos pesados empleados para la entrada- salida de la mercancía en el Puerto, no siendo relevante la participación de la maquinaria utilizada para la carga y descarga del buque o camión.



**Partícula:** cualquier material sólido o líquido con un diámetro que oscila entre 0.0002 y 500 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ). En conjunto se designan como partículas suspendidas totales.

Conforme a sus características físicas, las partículas se clasifican en:

- **Partículas sedimentables ( $> 10 \mu\text{m}$ ).** Son partículas que por su peso tienden a precipitarse con facilidad, razón por lo cual permanecen suspendidas en el aire en períodos cortos de tiempo. Por lo general no representan riesgos significativos a la salud humana.
- **Partículas menores a 10 micrómetros PM10 ( $\leq 10 \mu\text{m}$ ).** Son partículas de diámetro aerodinámico equivalente o menor a  $10 \mu\text{m}$ . Se consideran perjudiciales para la salud debido a que no son retenidas por el sistema de limpieza natural del tracto respiratorio.
- **Partículas menores a 2.5 micrómetros PM2.5 ( $\leq 2.5 \mu\text{m}$ ).** Son partículas de diámetro aerodinámico equivalente o menor a  $2.5 \mu\text{m}$ . Representan un mayor riesgo para la salud humana, puede ser un factor de muerte prematura en la población.

## Generación de Residuos

Los residuos generados en la operativa de manipulación y almacenamiento de graneles sólidos son mayormente mercancías que quedan inservibles y no pueden ser incorporadas a la carga, debido a que su derrame ha supuesto una modificación de sus propiedades, y se encuentran en mal estado (impropio, con cierta humedad, etc.), se han contaminado al mezclarse con otra mercancía, o han sido triturados como consecuencia del tránsito de vehículos por el muelle.

El volumen de restos de mercancías depende directamente de los medios implicados en la carga y descarga, del estado de mantenimiento de los mismos y de las medidas operativas contempladas y ejecutadas.

Los residuos resultantes pueden ser de distinto tipo, lo que conlleva una gestión diferente del mismo. La distinción entre identificar un residuo como asimilable a urbano o como peligroso atiende a criterios de peligrosidad de la mercancía de la que proceden y de las sustancias con las que encuentren mezclados. No obstante, se generan residuos peligrosos como consecuencia de la ejecución de las operaciones y del mantenimiento de la maquinaria (filtros, baterías, aceite mineral usado, etc.).

Son las **empresas estibadoras y los titulares de la terminal** de graneles sólidos los responsables de recoger, almacenar y entregar los residuos generados en sus operaciones al gestor autorizado correspondiente con objeto de garantizar la adecuada gestión del tipo de residuo generado y la limpieza de explanada de trabajo.

## Contaminación de suelos

La **contaminación del suelo** se puede provocar por una manipulación incorrecta de los graneles sólidos fundamentalmente como consecuencia del acopio y apilado de graneles identificados

como peligrosos sobre el muelle, en superficies no suficientemente impermeabilizadas. Por lo general, no suele ser un aspecto muy significativo en lo que a la manipulación



de graneles se refiere y, en cualquier caso, suele afectar únicamente a la capa superficial del suelo.

## Contaminación de aguas portuarias

Los **vertidos de aguas contaminadas** por graneles se producen como consecuencia del arrastre de mercancía depositada en el muelle por parte de las aguas de escorrentía producidas por pluviales, de las aguas generadas en el riego de aquellas parvas que lo admitan o en la limpieza de la zona de almacenamiento. Por otra parte, la dispersión de material pulverulento producida por el viento puede dar lugar a la sedimentación de este material sobre la lámina de agua.



Asimismo, la pérdida de mercancía durante la carga/descarga y posible vertido accidental de aceites o fluidos hidráulicos de los equipos utilizados para la manipulación de graneles, son otros factores que pueden llegar a generar efectos no deseados sobre la calidad del agua y por consiguiente, sobre las biocenosis marina presente en las proximidades de la zona de descarga.

## Generación de ruido

Las actividades, equipos, vehículos e instalaciones constituyen en ocasiones una fuente importante de emisiones acústicas. No obstante, la contaminación acústica generada en las operaciones de carga/descarga en la explanada o en la circulación de camiones por el interior del recinto portuario, suele resultar aceptable conforme a los límites establecidos para espacios industriales.



Caso diferente es la circulación de vehículos pesados asociados al transporte de la mercancía fuera del entorno portuario, donde el tráfico provoca niveles de ruido más significativos.

### **Consumo de recursos**

Otro aspecto ambiental relacionado con la manipulación de graneles que puede generar un impacto ambiental, es el consumo de recursos en cada una de sus fases: consumo de energía, consumo de agua, combustible para la maquinaria, etc.

### **Generación de olores**

En ocasiones la mercancía almacenada al aire libre puede generar olores molestos para la población cercana (caso del pellet de orujo) bajo condiciones de vientos que propicien esta circunstancia.

En cualquier caso, a pesar de que se considera una variable íntimamente relacionada a la percepción de los receptores potenciales y con cierto carácter subjetivo, se ha tenido en consideración por parte del Puerto de Motril llevando a cabo medidas atenuantes de mejora y estudios de minimización al respecto.





### 3.2. EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

MISIONES	FECHA	PAGINA

Para la determinación del grado de significancia de un aspecto ambiental, la Autoridad Portuaria de Motril ha implantado y establecido un procedimiento documentado mediante su Sistema Integrado de Calidad y Medio Ambiente, en el que desarrolla la sistemática seguida por la Autoridad Portuaria para la “**Identificación y Evaluación de los Aspectos Ambientales**” que están asociados a cada uno de los diferentes procesos desarrollados por la propia Autoridad Portuaria y por otras entidades externas que operan en el Puerto.

Conforme a este procedimiento documentado la Autoridad Portuaria identifica y evalúa periódicamente los aspectos ambientales derivados de su actividad, con el objeto de conocer qué aspectos ambientales derivados de las actuaciones realizadas en el Puerto producidas a consecuencia de condiciones de funcionamiento normales y anormales, accidentes y/ o situaciones de emergencia, son significativos, es decir, inciden de una mayor manera en el medio ambiente.

En concreto, de los resultados obtenidos en la evaluación del año 2009 se extrajo como conclusión que uno de los aspectos ambientales significativos derivaba de la actuación de las **empresas externas** que desarrollan su actividad en las instalaciones del Puerto (entre las que se encuentran las empresas estibadoras y terminales que manipulan graneles sólidos). La Autoridad Portuaria de Motril, conforme a su Política Ambiental, pretender mejorar el comportamiento ambiental de todas aquellas empresas que mediante su actividad puedan incidir sobre el medio ambiente, y una de sus principales medidas de actuación para ello es la implantación de las buenas prácticas ambientales en la manipulación y el almacenamiento de graneles sólidos, objeto de esta Guía.



4

SITUACIÓN  
ACTUAL DEL  
PUERTO DE MOTRIL

## 4. SITUACIÓN ACTUAL DEL PUERTO DE MOTRIL

Una vez identificados los impactos ambientales asociados a la operativa de graneles sólidos y la normativa de aplicación, en el presente capítulo se realiza un estudio de la situación actual del Puerto de Motril. Con este objeto se realiza un análisis descriptivo de los sistemas de manipulación, los aspectos más relevantes de las mercancías que se operan, los modelos de explotación, las estrategias adoptadas por el Puerto, así como las medidas atenuantes que se están aplicando.

### 4.1. ESPACIOS DESTINADOS A GRANELES SÓLIDOS EN EL PUERTO

Las actividades de apilamiento y carga/descarga de graneles sólidos se localizan en cuatro zonas del Puerto: **Muelle de Poniente, Muelle de Levante, Muelle de Graneles y Muelle de Azucenas**. Los usos previstos para los diferentes espacios portuarios se presentan en la siguiente tabla:

Situación	Usos Previstos
Muelle de Costa	Mercancía General / Pasaje Turístico / Tráfico ro-ro
Muelle de Levante	Mercancía General / P.Turístico / Graneles
Muelle de Poniente	Graneles Sólidos y líquidos (aceites, asfalto y cemento)
Muelle de Graneles	Graneles Sólidos y líquidos
Muelle de Dique	Graneles Líquidos / P. Turístico / Mercancía General
Muelle Azucenas	Rampa ro-ro / Graneles / mercancía General
Muelle Contradique	Graneles líquidos
Muelle Pesquero	Pesca

En el plano 01. se representan gráficamente los usos del espacio portuario del Puerto de Motril. En este plano se ubican además, las Estaciones de tomas de muestras que se encuentran distribuidas por el Puerto.

La zona comercial del Puerto de Motril supone casi el 90% de la superficie total del Puerto, con unas 56 hectáreas. En la siguiente tabla se presentan las dimensiones e instalaciones de los muelles donde se manipulan graneles sólidos.

Muelle	Superficie total	Metros de lineales de atraque	Instalaciones
Muelle de Poniente	3.200 m <sup>2</sup>	107 m	Instalaciones especiales para descarga de cemento de HOLCIM, CEMEX y HDG
Muelle de Graneles	13.500 m <sup>2</sup>	260 m	Las operaciones se desarrollan en muelle público. La empresa TRANSGRANADA cuenta con una nave cubierta para almacenamiento de graneles sólidos. La Autoridad Portuaria cuenta también con un almacén destinado a caolín
Muelle Azucenas	170.000 m <sup>2</sup>	607 m	Las operaciones se desarrollan en muelle público. La empresa MOLINA MARÍTIMA dispone de una nave cubierta en espacio otorgado en concesión para graneles
<b>Total</b>	<b>186.700 m<sup>2</sup></b>	<b>974 m</b>	

El muelle de las Azucenas, al que se ha derivado un elevado volumen de graneles, constituye el muelle de construcción más reciente y el más alejado del núcleo poblacional, por lo que las operaciones que en él se desarrollan producen un menor impacto sobre el mismo.





## 4.2. TIPOS DE GRANELES SÓLIDOS MANIPULADOS POR ZONA

Se consideran mercancías sólidas a granel aquellos productos que son transportados en las bodegas de los buques, sin embalaje, en forma homogénea bajo el aspecto de material suelto y que pueden ser manipulados de forma continua.

Los tipos de graneles sólidos que se manipulan en cada uno de los muelles del Puerto de Motril citados en el apartado anterior, son los siguientes:

Muelle	Tipo de Granel
Muelle de Azucenas	Pellets de Orujo, hueso de aceituna, cáscaras de almendra, granito, abono, trigo y cloruro potásico
Muelle de Graneles	Caolín, celestina, dolomita en big-bag, orujo, sosa cáustica, cemento
Muelle Poniente	Dolomita, cemento

Según el Plan Estratégico de Infraestructura y Transporte del Ministerio de Fomento, los graneles se clasifican en:

- **Carbones:** carbones, carbón de coque, coque de petróleo
- **Minerales:** mineral de hierro, bauxita, alúmina, entre otros
- **Agroalimentarios:** cereales, habas de soja, piensos y otros agroalimentarios, etc.
- **Otros:** fertilizantes, potasas, fosfatos, sulfatos, cementos, arenas, grava, arcilla, chatarra, etc.

Por lo tanto, la mayoría de los graneles manipulados en el Puerto de Motril son pertenecientes a la categoría otros (cemento, abono, etc.), agroalimentarios (en el caso del trigo, orujo, etc.) y minerales, no existiendo granel de la tipología "carbones".

### 4.3. VOLÚMENES DE TRÁFICO ACTUAL Y EVOLUCIÓN DE LOS ÚLTIMOS AÑOS

El Puerto de Motril ha movido, desde el 1 de Enero hasta el 31 Agosto de 2010, un total de **1.300.019 toneladas de mercancía** (entre tráfico marítimo y terrestre) siendo los graneles líquidos seguidos de los sólidos, las mercancías con mayor volumen de tráfico.

En lo referente a los graneles sólidos han sido los abonos los que han sufrido un mayor incremento con respecto a años anteriores y el cemento el que más ha descendido, como consecuencia de la crisis en el sector de la construcción. A continuación se exponen las cantidades de graneles sólidos que se han movido por tipo hasta Agosto de 2010 y su comparativa con la misma fecha del año anterior:

Tipo de Granel	Acumuladas desde Enero hasta 31 Agosto		% diferencial
	2009	2010	
Abono	27.780	40.457	46%
Caolín	5.076	9.493	87%
Celestina	62.638	55.560	-11%
Cemento en instalación especial	51.255	30.252	-41%
Dolomita	38.633	43.198	12%
Fosfato cálcico	4.911	6.381	30%
Orujo	81.166	82.783	2%

La evolución del total de graneles sólidos movidos en los diferentes muelles durante los últimos tres años (2007-2009) ha sido la siguiente:

MUELLE / ALINEACIÓN	2007		2008		2009		TOTAL
	EMBARQ.	DESEMB.	EMBARQ.	DESEMB.	EMBARQ.	DESEMB.	
<b>120-M.PONIENTE</b>	0	143.017	5.561	87.569	6.732	36.889	<b>279.768</b>
<b>130-M.LEVANTE</b>							
L210-M. LEVANTE UNO- MOTRIL	0	23.593	0	0	0	0	<b>23.593</b>
L220-M. LEVANTE DOS- MOTRIL	0	0	0	0	2.800	0	<b>2.800</b>
L230-M. LEVANTE TRES- MOTRIL	0	0	0	0	0	4.537	<b>4.537</b>
<b>135-M.COSTA</b>							
C130-M. COSTA TRES-MOTRIL	0	3.925	0	0	3.000	0	<b>6.925</b>

MUELLE / ALINEACIÓN	2007		2008		2009		TOTAL
	EMBARQ.	DESEMB.	EMBARQ.	DESEMB.	EMBARQ.	DESEMB.	
<b>140-M.GRANELES</b>							
G410-M. GRANELES UNO-MOTRIL	149.709	96.764	81.174	63.856	71.857	13.247	<b>476.607</b>
G420-M. GRANELES DOS-MOTRIL	25.134	308.141	5.400	185.158	0	51.229	<b>575.062</b>
<b>160-ZONA ACT. LOGISTICAS</b>							
A610-M. AZUCENAS UNO	0	3.307	22.972	11.678	2.800	4.327	<b>45.084</b>
A620-M. AZUCENAS DOS	21.190	44.198	121.049	94.357	128.146	54.504	<b>463.444</b>
A630-M. AZUCENAS TRES	70.702	4.064	51.486	21.838	53.796	19.285	<b>221.171</b>
<b>TOTAL</b>	<b>266.735</b>	<b>627.009</b>	<b>287.642</b>	<b>464.456</b>	<b>461.055</b>	<b>401.506</b>	<b>2.098.991</b>

## 4.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS MANIPULADOS

La capacidad de impactar en el medio ambiente de un material manipulado en una instalación portuaria, está relacionada directamente con sus características físico-químicas. A continuación se caracterizan los materiales que se manipulan con mayor frecuencia en el Puerto de Motril:

MATERIAL: PELLET DE ORUJO	
APARIENCIA FÍSICA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Apariencia:</b> Apariencia tubular y fácil manejo.</li> <li>▪ <b>Tamaño partícula:</b> 5 mm</li> <li>▪ <b>Humedad:</b> 6,9-10 %</li> <li>▪ <b>Poder calorífico:</b> 4.268 -4700 Kcal/kg</li> </ul>
ALMACENAMIENTO	USOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Humedad máxima en torno al 10% (al 20% hay riesgo de autocombustión y fermentación).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Como combustible, principalmente para la producción de <b>energía eléctrica y calorífica</b>.</li> <li>▪ Materia prima en la fabricación de piensos y carbón activo.</li> </ul>
RECOMENDACIONES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se recomienda voltear el stock periódicamente.</li> <li>▪ Controlar la temperatura y humedad.</li> </ul>	



## MATERIAL: CLORURO POTÁSICO (POTASA)

### APARIENCIA FÍSICA



### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

- **Estado de agregación:** sólido
- **Apariencia:** Blanco cristalino o rojizo. Polvo o gránulos esféricos.
- **Tamaño partícula:** 0,7 mm
- **Densidad:** 1,98 g/cm<sup>3</sup>
- **Punto de fusión:** 776 °C
- **Punto de ebullición:** 1496.85 ° aprox.

### CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

- **Fórmula Química:** KCl
- **Solubilidad en el Agua:** 34,4 g/100 cm<sup>3</sup> agua
- No tiene olor, es estable en el aire y es altamente soluble en el agua.
- No combustible.

### RIESGOS ASOCIADOS

#### Sobre la Salud:

- Oralmente es tóxico en exceso; la DL50 es de alrededor de 2500 mg/kg.
- Puede causar irritación al contacto prolongado con la piel.
- Se recomienda usar respirador con filtro para polvos en lugares donde existan polvos de Cloruro de Potasio en suspensión.
- Puede provocar enrojecimiento de los ojos.

#### Sobre el Medio Ambiente:

- No presenta riesgo de incendio o explosión. Mantener alejado de ácidos para evitar la descomposición y generación de vapores tóxicos.

- Es altamente compatible con todos los fertilizantes.

#### Sobre Otras Mercancías

- Puede usarse en combinación con otros fertilizantes. Es un componente común en la preparación de fertilizantes formulados sólidos y líquidos.
- Incompatibilidad química con: trifluoruro de bromo, permanganato de potasio + ácido sulfúrico.



ALMACENAMIENTO	USOS
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Gran estabilidad en períodos prologando de almacenamiento tanto a granel como envasado. No es sensible en condiciones de alta humedad.</li><li>▪ Aún cuando es un producto muy estable en almacenamientos prolongados, es muy importante observar un buen manejo del producto en almacén, preferentemente bajo condiciones adecuadas, es decir en lugares secos, frescos, ventilados y libres de cualquier agente contaminante.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Por su alta concentración de Potasio (60%) es la fuente de aporte de Potasio (K<sub>2</sub>O) más económica para la mayoría de los cultivos, excepto en los cultivos en donde el follaje (hojas) son de gran valor y no es recomendable la aplicación de Cloro.</li><li>▪ El KCL es un componente básico para la elaboración de fórmulas balanceadas de fertilización.</li><li>▪ En suelos alcalinos puede ser utilizado en conjunto con abonos orgánicos. No se recomienda para aplicaciones en suelos salinos con exceso de cloruros. Su estado físico facilita su aplicación manual o mecánica.</li></ul>



MATERIAL: CAOLÍN	
APARIENCIA FÍSICA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Estado de agregación:</b> sólido</li> <li>▪ <b>Apariencia:</b> Polvo Blanco.</li> <li>▪ <b>Tamaño partícula:</b> 1,7 mm</li> <li>▪ <b>Densidad relativa (agua = 1):</b> 2,6 g/cm<sup>3</sup></li> <li>▪ <b>Porcentaje de humedad:</b> 2% máximo</li> <li>▪ <b>Dureza:</b> 1</li> </ul>
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	RIESGOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Silicato de aluminio hidratado Arcilla de China</li> <li>▪ <b>Fórmula Química:</b> H<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub> H<sub>2</sub>O</li> <li>▪ No es soluble en agua.</li> <li>▪ No combustible.</li> </ul>	<p><u>Sobre la Salud:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La sustancia se puede absorber por inhalación del aerosol.</li> <li>▪ La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración molesta de partículas en el aire por pulverización o cuando se dispersa, especialmente si está en forma de polvo.</li> <li>▪ La sustancia puede afectar al pulmón, dando lugar a fibrosis (caolinosis) y alteraciones funcionales.</li> <li>▪ Límites de exposición: TLV (como TWA): 2 mg/m<sup>3</sup>.</li> </ul> <p><u>Sobre el medio ambiente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No es un producto muy contaminante ni del medio ambiente, ni del agua.</li> <li>▪ Bajo riesgo de incendio.</li> <li>▪ Efectos abrasivos de la deposición de polvo.</li> </ul> <p><u>Sobre el otras mercancías</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Separarlo de otros ácidos fuertes.</li> </ul>

ALMACENAMIENTO	USOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estable en condiciones de almacenamiento.</li> <li>▪ Se recomienda almacenamiento en ambiente libre de polvo, temperaturas entre 20 – 23°C y humedad relativa del 60% para prevenir contaminación microbiana.</li> <li>▪ Es conveniente higienizar el ambiente con productos que no impliquen riesgos para la salud de las personas.</li> <li>▪ Productos almacenados por tiempos superiores a la vigencia del producto deben ser reanalizados para asegurar la estabilidad de las características físicas y microbiológicas.</li> <li>▪ Evitar la formación de polvo. No fumar, comer o beber durante su manipulación.</li> <li>▪ Procurar higiene personal adecuada después de su manipulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El caolín se utiliza para la fabricación de porcelanas y de aprestos para almidonar. También es utilizada en ciertos medicamentos y cuando la materia no es muy pura, se utiliza en la fabricación de papel. Conserva su color blanco durante la cocción. En las industrias se usa como relleno para la creación o transformación. Muy usado en la industria de la fabricación de pintura vinílicas (base agua) y en la fabricación de piezas de plástico por medio de inyección. En la industria alimentaria es usado como antiaglomerante y antihumectante (por su cualidad de absorción).</li> <li>▪ Preparación de pinturas de caucho o emulsionadas, ya que por su blancura es de alto grado de rendimiento. Al mismo tiempo se utiliza como espesante.</li> </ul>
DERRAME O FUGA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente tapado; si fuera necesario, humedecer el polvo para evitar su dispersión.</li> <li>▪ Disponer el producto a eliminar en recipientes cerrados y debidamente etiquetados. Lavar los restos con agua abundante.</li> <li>▪ En caso de vertido accidental evitar que el producto penetre en cauce de aguas y/o en el sistema de alcantarillado.</li> </ul>	

## MATERIAL: SULFATO AMÓNICO

### APARIENCIA FÍSICA



### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

- **Estado de agregación:** sólido
- **Apariencia:** Cristales sólidos finos de color blanco, beige o grisáceos.
- **Tamaño partícula:** 0,50 a 0,85 mm
- **Densidad aparente (kg/m<sup>3</sup>):** 960 – 1,040 Kg/m<sup>3</sup>
- **Humedad relativa Crítica a 30°C:** 79%
- **Punto de fusión:** 513 °C

### CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

- **Fórmula Química:** (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>
- No inflamable
- Insoluble en alcohol, acetona y amoníaco.
- **Solubilidad en agua:** 706 g/l (0 °C); 767 g/l (25 °C); 1038 g/l (100 °C).
- No peligroso según la Directiva 67/548/CEE.

### RIESGOS

#### Sobre la salud

- Límites de exposición: DL50 2840 mg/kg (oral / rata)

#### Sobre otras sustancias:


- **Materias a evitar:** Clorato potásico, nitrito potásico, nitrato potásico, cobre y sus aleaciones.

ALMACENAMIENTO	USOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El Sulfato de Amonio (SAM) es compatible con todos los fertilizantes, el SAM estándar por su granulometría fina, tiene alta tendencia a la compactación al ser ensacado y almacenados por períodos prolongados, este efecto o tendencia a la compactación se disminuye al incorporar el SAM a cualquier Mezclas Físicas (MF), en donde se agrega con otras materias primas granulares o perlas (DAP, KCl o Urea), sin embargo es recomendable que no se mantenga en almacenamientos muy prolongados, en general se recomienda que las MF sean producidas para su aplicación inmediata o con períodos muy cortos de almacenamiento.</li> <li>▪ En general los fertilizantes, bajo condiciones adecuadas de almacenamiento y una vez envasados, es decir en lugares secos, frescos, ventilados y libres de cualquier agente contaminante, son productos que no se degradan y que conservan íntegras sus propiedades fisicoquímicas y la concentración de nutrientes sin mayores alteraciones bajo las condiciones antes mencionadas, lo que si ocurre en el almacenamiento prolongado, es que por su alta capacidad higroscópica los fertilizantes toman humedad del ambiente y se compactan o apelmazan por efecto de la presión y el peso ejercido en las estibas.</li> <li>▪ <b>MANIPULACIÓN:</b> Evitar la formación de polvo. No fumar, comer o beber durante su manipulación.</li> <li>▪ Procurar higiene personal adecuada después de su manipulación.</li> <li>▪ Mantener en recipientes cerrados lejos de la humedad y del calor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es un fertilizante químico ampliamente utilizado. Es una de las fuentes de Nitrógeno más comúnmente usadas en las fórmulas de fertilización (Mezclas Físicas). El SAM es un producto muy versátil para ser utilizado en mezclas con otros fertilizantes, esto debido a su amplia compatibilidad con todos los monoproductos y complejos.</li> <li>▪ El Sulfato de Amonio (SAM) es la fuente más accesible de nitrógeno de baja concentración, es un fertilizante que tiene un uso muy generalizado en la agricultura. Es un componente relevante en la producción de fórmulas balanceadas de fertilización. Se aplica ampliamente al suelo en forma directa como monoproducto, sin embargo es recomendable su aplicación en suelos de pH alcalino o suelos de origen calcáreo.</li> <li>▪ El SAM es una excelente fuente de fertilización en cultivos que extraen grandes cantidades de Azufre (S) del suelo como lo son los cultivos forrajeros (pastos y alfalfa), hortalizas (crucíferas, cebolla y ajo), cereales (trigo y cebada) y gramíneas (maíz, sorgo y caña de azúcar), entre otros. El SAM por su baja concentración de Nitrógeno es una fuente de fertilización costosa por unidad de N aportado y también por unidad de N transportado (altos costo por flete).</li> </ul>
DERRAME O FUGA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recoger el producto con medios mecánicos. Disponer el producto a eliminar en recipientes cerrados y debidamente etiquetados. Lavar los restos con agua abundante.</li> <li>▪ Evitar que penetre en cauces de agua o alcantarillado.</li> </ul>	




MATERIAL: DOLOMITA	
APARIENCIA FÍSICA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Estado de agregación:</b> sólido</li> <li>▪ <b>Apariencia:</b> Cristales sólidos finos de color blanco, beige o grisáceos.</li> <li>▪ <b>Tamaño partícula:</b> 1,25 mm</li> <li>▪ <b>Densidad aparente (kg/m³):</b> 2,84</li> <li>▪ <b>Punto de fusión:</b> 825 °C</li> </ul>
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	RIESGOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Fórmula Química:</b> Ca Mg (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></li> <li>▪ Solubilidad moderada en el agua.</li> <li>▪ No inflamable, ni explosivo.</li> </ul>	<p><u>Sobre el Medio Ambiente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En los procesos evitar la dispersión utilizando los equipos de controles ambientales adecuados y monitorizados.</li> <li>▪ Los desechos y residuos de los procesos deben disponerse en escombreras autorizadas.</li> </ul>
ALMACENAMIENTO	USOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ventilación: el material debe ser manipulado y almacenado en zonas con buena</li> <li>▪ Ventilación, con el fin de evitar contaminación en caso de derrame.</li> <li>▪ Protección respiratoria: Usar respirador durante la manipulación del material su hay</li> <li>▪ Presencia de polvo.</li> <li>▪ Protección en los ojos: Opcional, pero se recomienda.</li> <li>▪ Guantes: Opcional, pero se recomienda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaboración de productos farmacéuticos</li> <li>▪ Elaboración de fertilizantes</li> <li>▪ Elaboración de vidrio</li> <li>▪ Elaboración de papel</li> <li>▪ Empresas de construcción</li> <li>▪ Industrias Químicas</li> <li>▪ Empresas de pisos</li> <li>▪ Industria de la fundición y la cerámica.</li> </ul>



MATERIAL: CELESTINA	
APARIENCIA FÍSICA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Estado de agregación:</b> Sólido</li><li>▪ <b>Apariencia:</b> Color incoloro, blanco o gris fundamentalmente. Se presenta en cristales tabulares o agregados paralelos.</li><li>▪ <b>Tamaño partícula (grano fino):</b> 1,23 mm</li><li>▪ <b>Tamaño partícula (grano grueso):</b> 2,85 mm</li><li>▪ <b>Densidad aparente (kg/m<sup>3</sup>):</b> 3,96</li><li>▪ <b>Dureza:</b> 3 a 3,5</li><li>▪ <b>Punto de fusión:</b> 1605 °C</li></ul>
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	RIESGOS
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Fórmula Química:</b> Sr SO<sub>4</sub></li><li>▪ <b>Reducida solubilidad en ácidos</b></li></ul>	<p><u>Sobre el Medio Ambiente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Presenta una fácil dispersión de partículas en el aire. Debe evitarse su inhalación y el contacto con la piel.</li></ul> <p><u>Sobre la Salud:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Produce irritaciones en la tráquea por inhalación. Puede producir reacciones alérgicas en la piel.</li></ul>
ALMACENAMIENTO	USOS
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Almacenar en lugar fresco, seco y ventilado.</li><li>▪ Una descomposición termal puede liberar gases irritantes y vapores como carbón, bario, óxidos de sulfuro.</li><li>▪ Evitar metales activos, puede estallar estando cerca del aluminio en polvo. Puede hacer ignición con el fósforo, potasio, calcio hidratado, sílice.</li><li>▪ Evitar exposición al aire o humedad por periodos prolongados. No es combustible. En caso de incendio desprende gases tóxicos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Se emplea para la extracción de estroncio con diferentes usos: pirotecnia, en la industria del papel, en la industria petrolífera, en la fabricación de componentes eléctricos y electrónicos, etc.</li></ul>
DERRAME O FUGA	
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Humedecer la zona. Barrer el producto derramado e introducir en un recipiente para su correcta gestión.</li></ul>	

MATERIAL: SOSA CAÚSTICA	
APARIENCIA FÍSICA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Estado de agregación:</b> Sólido blanco, deliquescente en diversas formas e inodoro.</li> <li>▪ <b>Densidad aparente relativa (igual = 1):</b> 2,1</li> <li>▪ <b>Humedad relativa Crítica a 30°C:</b></li> <li>▪ <b>Punto de fusión:</b> 318°C</li> </ul>
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	RIESGOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Fórmula Química:</b> NaOH</li> <li>▪ No combustible. El contacto con la humedad o con el agua, puede generar el suficiente calor para producir la ignición de sustancias combustibles.</li> <li>▪ La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire.</li> <li>▪ La sustancia es una base fuerte, reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva en ambientes húmedos para metales tales como cinc, aluminio, estaño y plomo originando hidrógeno (combustible y explosivo). Ataca a algunas formas de plástico, de caucho y de recubrimientos. Absorbe rápidamente dióxido de carbono y agua del aire. Puede generar calor en contacto con la humedad o el agua.</li> <li>▪ Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 109</li> </ul>	<p><u>Sobre la Salud:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evitar el contacto.</li> <li>▪ Inhalación: Corrosivo. Sensación de quemazón, tos, dificultad respiratoria.</li> <li>▪ Piel: Corrosivo. Enrojecimiento, graves quemaduras cutáneas, dolor.</li> <li>▪ Ojos: Corrosivo. Enrojecimiento, dolor, visión borrosa, quemaduras profundas graves.</li> <li>▪ Ingestión: Corrosivo. Dolor abdominal, sensación de quemazón, diarrea, vómitos, colapso</li> </ul> <p><u>Sobre el Medio Ambiente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evitar la dispersión del polvo.</li> <li>▪ Peligrosa para el ambiente, prestar especial atención a organismos acuáticos.</li> </ul>

ALMACENAMIENTO	USOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Separado de ácidos fuertes, metales, alimentos y piensos, materiales combustibles. Mantener en lugar seco y bien cerrado.</li> <li>▪ Estable en condiciones normales aunque es sensible a la humedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La Soda Cáustica es utilizada en la fabricación de celulosa, aluminio, jabones y detergentes, fibra sintética rayón, celofán, sales de sodio en general, colorantes y pigmentos, vidrio, productos farmacéuticos, cosméticos, en la producción de hipoclorito de sodio y de otros productos para tratamiento de agua.</li> </ul>
DERRAME O FUGA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es también utilizada en la refinación de aceites vegetales, regeneración de resinas de intercambio iónico, producción de papel, industria textil, mercerización de algodón, tintorería, procesamiento de metales, extracción de petróleo y neutralización de efluentes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente adecuado, eliminar el residuo con agua abundante. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).</li> </ul>	

MATERIAL: CEMENTO	
APARIENCIA FÍSICA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Estado de agregación:</b> Material en forma de polvo muy fino que se comporta como un fluido.</li> <li>▪ <b>Apariencia:</b> polvo blanco o gris brillante.</li> <li>▪ <b>Tamaño partícula:</b> 0,17 mm</li> <li>▪ <b>Densidad (t/m<sup>3</sup>):</b> 1 a 1,5</li> <li>▪ <b>Humedad relativa Crítica a 30°C:</b> Ningún contenido de Humedad.</li> </ul>
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	RIESGOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Su caracterización química es como la del clínker, silicato cálcico y portlandita.</li> <li>▪ No combustible.</li> <li>▪ Reacciona con ácidos, aluminio metal y sales de amonio. Reacciona lentamente formando compuestos hidratados endurecidos, liberando calor y produciendo soluciones fuertemente alcalinas.</li> <li>▪ Abrasivo y muy fluidificable.</li> <li>▪ Extremadamente pulverulento.</li> </ul>	<p><u>Sobre la Salud:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dolor de garganta por inhalación. Enrojecimiento de la piel. Quemaduras profundas graves en los ojos por contacto.</li> <li>▪ Molestia por polvo y riesgo sanitario por concentraciones de PM-10</li> </ul> <p><u>Sobre el Medio Ambiente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bajo riesgo de incendio</li> <li>▪ Abrasivo sobre instalaciones vecinas como vehículos estacionados, estructuras metálicas,...</li> </ul>
ALMACENAMIENTO	USOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Separado de ácidos fuertes. Mantener en lugar seco. Bien cerrado.</li> <li>▪ Usar gafas protectoras y mascarillas contra el polvo durante su manipulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Su uso está íntimamente ligado al sector de la construcción.</li> </ul>
DERRAME O FUGA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No verterlo al alcantarillado. Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente.</li> </ul>	



MATERIAL: TRIGO	
APARIENCIA FÍSICA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Densidad (t/m<sup>3</sup>):</b> 0,7 a 0,8</li><li>▪ <b>Tamaño partícula:</b> 3,5 mm</li></ul>
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	RIESGOS
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ No se trata de una mercancía peligrosas según el código IMDG</li><li>▪ Garantizar la diferenciación según requerimientos de los clientes y la trazabilidad de las diferentes partidas por si hay problemas de contaminación cruzada o biológica (microorganismos, heces de palomas, heces de roedores,...). Este requisito es aplicable a todos los agroalimentarios.</li></ul>	<p><u>Sobre la Salud:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Molestias por deposición de polvo.</li></ul> <p><u>Sobre el Medio Ambiente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Riesgo de explosión por polvo. Riesgo de fermentación en espacios cerrados (bodega, silos,...) con consumo de oxígeno.</li></ul>
ALMACENAMIENTO	USOS
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Es conveniente controlar el riesgo de fermentación (temperatura y atmósfera de oxígeno).</li><li>▪ No requiere medidas de protección especiales a la hora de su manipulación.</li><li>▪ No se recomienda su descarga en muelle.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ El grano del trigo es utilizado para alimentación humana: harina, harina integral, sémola, cerveza y una gran variedad de productos alimenticios.</li></ul>

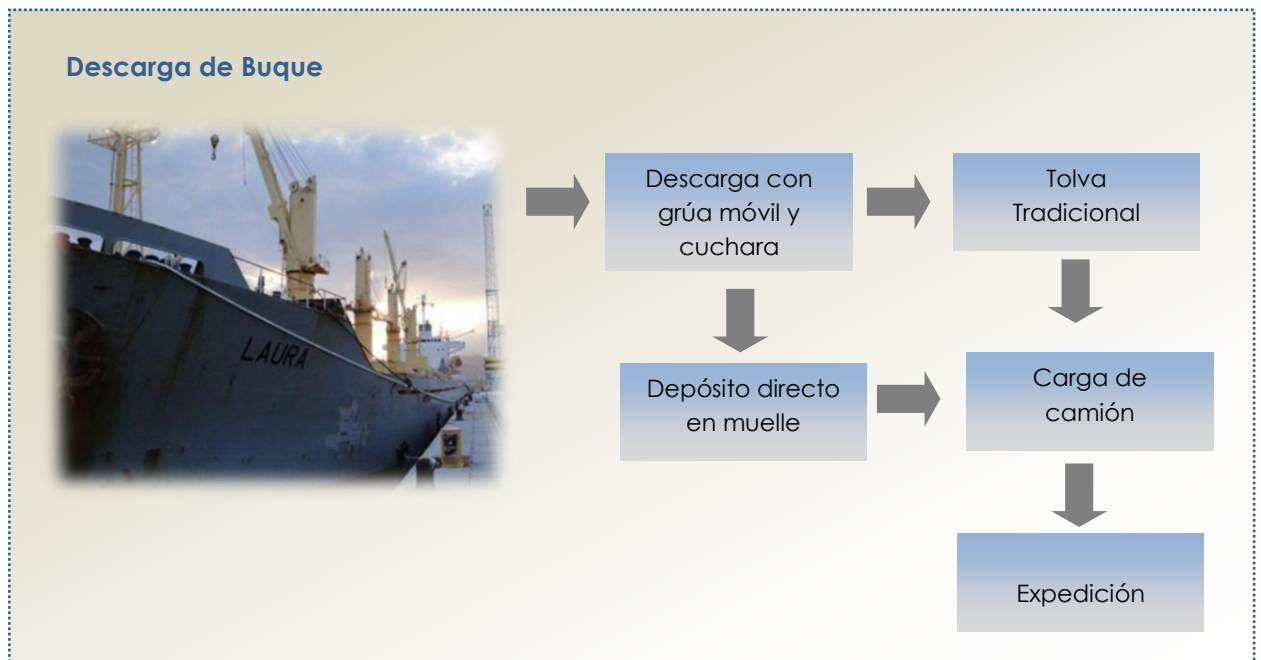
## 4.5. INSTALACIONES Y EQUIPOS DEL PUERTO

El proceso de manipulación de graneles sólidos puede dividirse en tres etapas:

- Carga/descarga de graneles sólidos del buque, incluyendo la interfase buque- tierra y los equipos de tierra.
- Acopio y apilado de la mercancía en silos, almacén horizontal o parque abierto.
- Recepción/expedición de los graneles sólidos por medio de transporte terrestre.

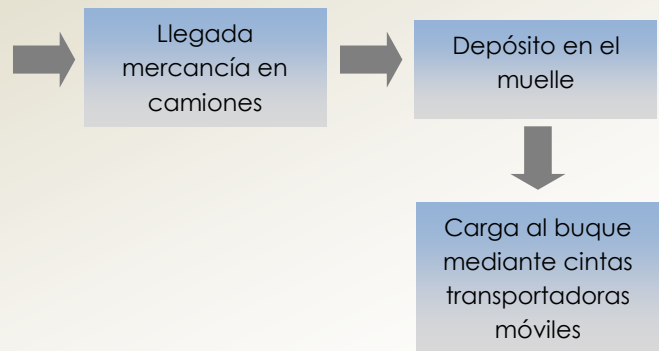
Para la ejecución de todas estas etapas las empresas estibadoras y terminales del Puerto de Motril disponen de diferentes mecanismos, que se describen a continuación:

### 1. MUELLE AZUCENAS





## Carga del Buque



**Características de la Maquinaria:**

**Grúa Móvil - Cuchara**



*Este tipo de grúa, provista de cuchara, constituye el dispositivo más utilizado para la descarga.*

*La operación se desarrolla en régimen discontinuo, registrando una alta capacidad y eficiencia. No ocupa mucho espacio en el muelle y presenta cierta movilidad, sin precisar raíles.*

**INCONVENIENTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL:**

- ✓ Pueden producirse emisiones de la atmósfera durante la operación, dependiendo sensiblemente de las condiciones climáticas y la técnica empleada por el operador.
- ✓ Si las cucharas de la grúa no están es un estado de hermeticidad óptimo, se pueden producir pérdidas de material.
- ✓ Por estos motivos, aunque la mayoría de los materiales son compatibles con este sistema, no se recomienda para materiales finos.
- ✓ Su consumo energético es elevado.

**Grúa Móvil - Cuchara**

**VENTAJAS DESDE UN PUNTO DE VISTA AMBIENTAL:**

- ✓ Es posible alcanzar una considerable reducción de emisiones y vertidos mediante la aplicación de unas prácticas adecuadas por parte del operador de la grúa, relativas a las condiciones de operación.
- ✓ Es compatible con el uso de tolvas ecológicas.



## Tolva Tradicional



*Este dispositivo constituye el medio tradicionalmente empleado como transferencia entre la descarga del buque y la carga de cintas transportadoras o camiones.*

*Se puede utilizar para todo tipo de materiales, especialmente para productos que no deben tocar el suelo (alimentarios, etc.).*

### INCONVENIENTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL:

- ✓ En caso de materiales con granulometría muy fina el riesgo de producir emisiones es muy alto, lo que se encuentra sensiblemente afectado por las condiciones meteorológicas.

### VENTAJAS DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL:

- ✓ En caso de materiales con granulometría más gruesa se reducen sensiblemente las emisiones.



### Cinta Transportadora Móvil



Equipo de carga continua de buques muy empleado en terminales multipropósito y por empresas estibadoras en muelle público.

Las cintas transportadoras móviles, aunque tienen una menor capacidad de transporte que la fijas, confieren una mayor operatividad, mayor versatilidad e influyen en menor medida en las comunicaciones del Puerto.

Los materiales se sitúan en la superficie de la cinta y se transportan a lo largo del recorrido de la misma. Ésta se soporta con un armazón con rodillos u otros soportes espaciados entre sí varios decímetros. A cada extremo de la cinta se encuentran los rodillos motores ("poleas") que la impulsan.

#### INCONVENIENTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL:

- ✓ El vertido a la bodega del buque se realiza desde mucha altura, constituyendo un punto crítico en la operativa.
- ✓ Se trata de una cinta abierta por lo que el material se ve afectado en todo su recorrido por las condiciones atmosféricas.

#### VENTAJAS DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL:

- ✓ Con el diseño y el control adecuado, produce reducidas pérdidas de material y emisiones a la atmósfera durante el transporte del material.
- ✓ Admite la instalación de dispositivos que mejoren estos aspectos.



**Manipulación según el tipo de granel:**

- ✓ Pellet de Orujo/Hueso de Aceituna:
  - Los camiones transportan la mercancía y la depositan en el muelle.
  - La carga al buque se realiza por ascenso en cinta y depósito en la bodega del buque.
  
- ✓ Abono (Potasa):
  - La descarga se realiza mediante la grúa móvil con cuchara directamente sobre los camiones a través de la tolva tradicional.
  - La carga al buque se realiza por ascenso en cinta y vertido en la bodega del buque.
  
- ✓ Granito
  - La mercancía que se carga en el buque se canaliza a través de una tolva pequeña, asciende por la cinta y se almacena en la bodega del buque.
  
- ✓ Trigo
  - La descarga se realiza mediante grúa móvil con cuchara directamente en camiones, utilizando la tolva tradicional.



## 2. MUELLE DE GRANELES

Para la carga y descarga de los graneles que se manipulan en este muelle se aplica la misma sistemática que en el Muelle de las Azucenas, con dos excepciones:

- ✓ El almacenamiento de determinados tipos de mercancías se realiza en silos o almacenes.
- ✓ La descarga de la sosa cáustica se realiza mediante tubería directamente a silos.
- ✓ La carga de mercancía al buque se realiza mediante una pala cargadora que vierte el material en una tolva que lo transfiere a una cinta para la entrada en el buque.

### Características de la Maquinaria:

#### Pala Cargadora



Máquina con pala frontal de alto volumen, con chasis articulado sobre neumáticos.

Permite cargar camiones, vagones, tolvinas de alimentación de sistemas continuos (cintas, tornillos sin fin, etc.). Alta versatilidad.

Constituye una máquina imprescindible en las labores de limpieza de las bodegas de los buques; también permite realizar tareas pesadas como el desplazamiento de tolvas y otros equipos no autónomos.

#### INCONVENIENTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL:

- ✓ Genera polvo en diferentes fases de la operación; al circular por la zona de trabajo y al volcar el cazo principalmente.
- ✓ Genera emisiones por combustión de gasoil y ruido.

#### VENTAJAS DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL:

- ✓ Mediante la aplicación de una operativa adecuada se consiguen reducir sensiblemente las emisiones a la atmósfera.

## Manipulación según el tipo de granel:

- ✓ Caolín:
  - La descarga desde el buque se realiza mediante grúa móvil con cuchara directamente a los camiones, utilizando la tolva tradicional.
- ✓ Celestina:
  - La mercancía es depositada mediante la pala cargadora en una pequeña tolva, asciende por la cinta y se vierte a la bodega del buque.
- ✓ Sosa Caústica:
  - La descarga se realiza mediante tubería directamente a los silos del muelle de graneles.

### 3. MUELLE DE PONIENTE

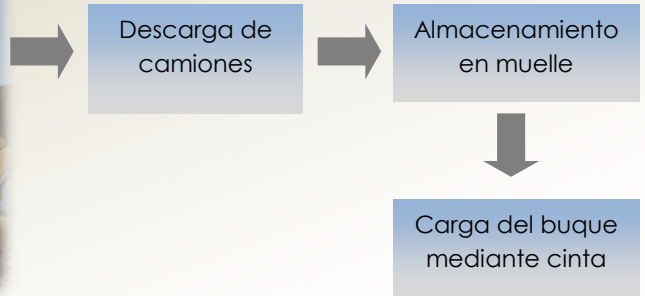
En este muelle se realizan dos tipos de operaciones bien diferenciadas por tipo de mercancía:

- ✓ Descarga del buque al vacío directamente a tubería y transporte neumático hasta silo vertical. Carga mediante tubería de camión cisterna para su expedición.
- ✓ Recepción de mercancía mediante transporte terrestre, almacenamiento en muelle y carga al buque mediante cinta.





**Carga del Buque**



**Características de la Maquinaria:**

**Tuberías de vacío**



Sistema neumático que se basa en generar una descompresión en uno de los extremos de la tubería provocando, de este modo, el desplazamiento de materia de un punto a otro. Se conecta directamente el buque con los sistemas de almacenamiento cerrado.

Mediante impulsión neumática pueden cargarse también las cisternas de los camiones de forma estanca.

Sistema compatible con todo tipo de materiales, aunque debido a su coste se usa para materiales de alto valor añadido.

**INCONVENIENTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL:**

- ✓ Su consumo energético es elevado.
- ✓ Genera emisiones acústicas al entorno.

**VENTAJES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL:**

- ✓ Al asegurar la hermeticidad a lo largo de todo el proceso, se eliminan las emisiones de partículas a la atmósfera y los vertidos de material.
- ✓ El material no se encuentra sometido a las condiciones ambientales externas.

### Silo Vertical



Estructura para el almacenamiento de grandes volúmenes de materiales a granel muy sensibles a las condiciones ambientales, de modo que no pueden ser almacenados a la intemperie.

Mediante estos dispositivos se consigue una gran capacidad de almacenamiento ocupando muy poca superficie.

Se construyen en hormigón y en acero. El fondo cónico facilita la descarga aunque eleva el coste de construcción del silo respecto al de fondo plano.

#### INCONVENIENTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL:

- ✓ Producen un impacto visual, cuya gravedad depende del entorno en el que se ubiquen.
- ✓ Deben ser diseñados de modo que se controlen los riesgos de atmósferas explosivas en el caso de los graneles que las generen.

#### VENTAJAS DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL:

- ✓ Presentan un nivel elevado de hermetismo, con lo que evitan las incidencias producidas, por ejemplo, en el caso de los agroalimentarios por aves o roedores.
- ✓ Posibilitan la creación de lotes separados, facilitando la trazabilidad del producto.

#### Manipulación según granel:

- ✓ Cemento:
  - La descarga desde el buque se realiza mediante instalación especial (tubería en vacío) directa a los silos de almacenamiento. En alguna concesión (Ceminter y Hormigones Domínguez Giménez) utilizan un dispositivo hermético "Siwertel", para descargar directamente en las cisternas de los camiones.
- ✓ Dolomita:
  - La dolomita se introduce en el puerto mediante transporte terrestre, se deposita en muelle y se carga al buque se realiza mediante cinta.



#### 4.6. CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL PUERTO

Como ya se ha comentado anteriormente, la calidad del aire medida en el Puerto, así como otros parámetros ambientales, se ven sensiblemente afectados por las **condiciones meteorológicas** en las que se realizan las operaciones de manipulación de graneles sólidos. Por ejemplo, el viento puede provocar la dispersión de partículas en el aire y las aguas pluviales el arrastre de las mismas como aguas de escorrentías, por lo que previamente al establecimiento de Buenas Prácticas Ambientales específicas para el manejo de ese tipo de mercancía, se han de conocer los parámetros meteorológicos en la zona de operaciones.

Las **condiciones climáticas** que predominan en el Puerto de Motril se caracterizan de la siguiente manera:

##### Vientos

- El principal agente a considerar es el viento, ya que además de constituir el origen de muchas de las emisiones, es su mecanismo de transporte, pudiendo arrastrar las partículas en suspensión kilómetros tierra adentro.
- Vientos reinantes: Dirección S.E.
- Vientos dominantes: Dirección S.W.
- La velocidad media del viento se estima en 2 m/s

##### Temporales teóricos

- Largo: 200 (km)
- Ola máxima: 4,13 m

##### Temperaturas y humedad relativa

- Temperatura media anual: 15,2 °C
- Temperatura media de las máximas: 21,7 °C
- Temperatura media de las mínimas: 8,7 °C
- Humedad relativa media: 60 % (oscila entre una media de 45% en verano y 70% en invierno).



## Lluvia

- La precipitación acumulada registrada ha sido de 436.4 mm, habiéndose registrado el valor máximo en Diciembre de 2009, en el que se produjeron precipitaciones inusualmente elevadas. Los valores mínimos se dan en Junio, Julio y Agosto.

**Nota:** La Autoridad Portuaria lleva a cabo un control interno simultáneo de las operaciones de carga-descarga de graneles sólidos, las condiciones meteorológicas y los niveles de contaminación, con el objeto de determinar la relación entre estos parámetros.



#### 4.7. ESTADO AMBIENTAL DEL PUERTO DE MOTRIL

En el año 2008, la Autoridad Portuaria contrata a la Universidad de Granada la realización de un estudio sobre el estado de la calidad del aire en el entorno portuario y las posibles medidas correctoras, en su caso. El resultado de este proyecto, desarrollado por el Grupo de Investigación FQM 297 Control analítico ambiental, bioquímico y alimentario (CAABA), fue el "Estudio de propuesta de medidas correctoras del impacto ambiental del Puerto de Motril", de fecha marzo de 2009.

El estudio se estructuró en los siguientes apartados:

- Niveles de contaminación atmosférica en el Puerto de Motril en el periodo febrero de 2008 a enero de 2009.
- Situación meteorológica existente en el periodo febrero de 2008 a enero de 2009. Análisis de datos registrados en los años 2006-2007 y relaciones con la contaminación atmosférica.
- Estudio de las zonas de apilamiento y operaciones con graneles sólidos.
- Caracterización de los graneles más abundantes.
- Caracterización de la contaminación atmosférica en el Puerto de Motril.
- Orientación de las medidas de gestión y control de la contaminación: Propuesta de medidas correctoras.
- Conclusiones generales.
- Bibliografía.
- Anexo. Ubicación de las estaciones de toma de muestras.

#### MÉTODO EXPERIMENTAL

Para la determinación de los niveles de concentración de partículas en la atmósfera, la Autoridad Portuaria cuenta con cinco estaciones de captación de partículas en suspensión y sedimentables, instaladas en el año 1997. Su ubicación se representa gráficamente en el plano 01. Usos Portuarios y ubicación de Estaciones de Captación.

ESTACIÓN	LOCALIZACIÓN
MO-1	Centro de Transformación de Proas
MO-2	Talleres de la Autoridad Portuaria
MO-3	Centro de Transformación de Levante
MO-4	Centro de Transformación de Poniente
MO-5	Muelle de las Azucenas

La Autoridad Portuaria de Motril obtiene de la Agencia Estatal de Meteorología información sobre las condiciones meteorológicas en las que se realizan las operaciones, con el objeto de relacionar los datos de contaminación atmosférica con la situación meteorológica y los movimientos de mercancías.

La metodología analítica empleada por la Universidad de Granada en la caracterización de las muestras aportadas por estas estaciones y los materiales manipulados en el Puerto se describen en el estudio citado.





A continuación se reproducen las conclusiones más relevantes, que constituyen la base para la determinación de las Buenas Prácticas Ambientales más adecuadas para las circunstancias concretas del Puerto de Motril.

### 1. METALES EN PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

*“Los metales presentaron, en general, concentraciones inferiores a los límites establecidos legalmente. Destaca la presencia de estroncio en concentraciones relativamente elevadas respecto a los valores encontrados en la bibliografía consultada, aunque este metal no se encuentra actualmente legislado”.*

### 2. RELACIÓN ENTRE LA SITUACIÓN METEOROLÓGICA Y LA CALIDAD DEL AIRE

*“Se ha observado que existe relación entre la intensidad del viento y la contaminación observada en el Puerto de Motril.*

*No se han observado relaciones entre los episodios de precipitación y la presencia de contaminación atmosférica en el Puerto de Motril”.*

No obstante, con los datos de que se dispone, no es posible determinar la velocidad del viento a partir de la cual se han de suspender las operaciones, sin ocasionar un perjuicio innecesario a los operadores. Analizando los datos aportados por la red de control de la calidad del aire de la Autoridad Portuaria en el periodo comprendido entre 2006 y 2009, se observa que en numerosas ocasiones se realizan operaciones con graneles sólidos (incluyendo aquéllos de granulometría más fina, como el caolín o la dolomita), con velocidades del viento relativamente elevadas, sin que se registre un nivel de contaminación atmosférica significativo (tomando de referencia el límite de presencia de partículas en la atmósfera establecido legalmente).

Conforme a la Environmental Protection Agency (EPA), la velocidad umbral a partir de la cual se producen episodios de contaminación por partículas es de 0,55 m/s para partículas de diámetro medio de 0,4 mm y de 1,12 m/s para partículas de diámetro medio de 3 mm. No obstante, estas velocidades se superan con frecuencia



en el puerto sin que ello lleve asociado un episodio de contaminación atmosférica. Esto se debe a que en el fenómeno de dispersión de partículas por el aire influyen otros factores como el número y disposición de parvas, la humedad relativa, el equipamiento empleado en las operaciones... por este motivo sería necesario realizar un estudio más exhaustivo para determinar la velocidad umbral aplicable en el Puerto.

### 3. RELACIÓN ENTRE LAS OPERACIONES PORTUARIAS Y LAS PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

*“Los resultados han mostrado algunos minerales exclusivos de algunos materiales, y que se pueden utilizar como indicadores de la presencia de éstos.*

*La materia orgánica puede ser un indicador de la presencia de orujo o trigo en las partículas en suspensión, ya que no se ha encontrado en otros graneles y además no se encuentra presente de forma natural en las partículas atmosféricas.(...).*

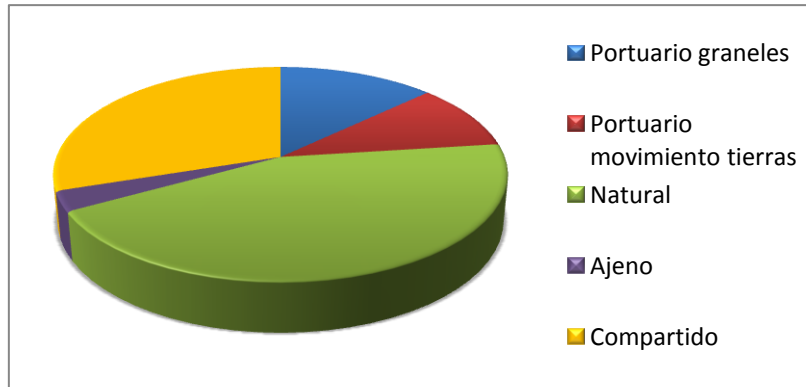
*Las actividades de movimiento de mercancías han influenciado significativamente la concentración de partículas en suspensión, siendo ésta más elevada en 3 de las 5 estaciones los días que se realizan actividades de este tipo”.*

### 4. CARACTERIZACIÓN DE LAS PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

*“Puede decirse, según los resultados analíticos y la interpretación de los mismos, que existen cinco fuentes de origen de la contaminación en el Puerto de Motril:*

- *Origen portuario debido al movimiento de graneles*
- *Origen portuario debido al movimiento de tierras por obras, aunque en este caso también tendrán influencia (menor) otras obras realizadas ajenas al Puerto*
- *Origen natural por presencia de arenas*
- *Origen compartido por presencia de calcita y dolomita que se encuentra en los graneles y en las arenas de la playa*
- *Origen ajeno no identificado, debido a la presencia de sulfato cálcico, que no se ha encontrado en los materiales del Puerto de Motril.*

La proporción de partículas en suspensión de estos orígenes se muestra en el gráfico siguiente, considerando los valores medios de todas las estaciones de toma de muestras:



- La naturaleza de las partículas en suspensión ha sido principalmente inorgánica.
- Las fuentes naturales de contaminación (arenas) han sido importantes en todas las estaciones de estudio, representando del 37 al 50% del total de partículas en suspensión.
- Los materiales graneles que han presentado mayores problemas de contaminación han sido celestina y dolomita. A pesar de que la dolomita también se encuentra de forma natural en las arenas, ha constituido un importante porcentaje de las partículas (alrededor del 20-30%) y debe considerarse su posible origen portuario, donde se trasvasa como granel y presenta un elevado porcentaje de partículas de pequeño tamaño (susceptible de ser removido por el viento).
- Otros materiales que han aparecido en menor proporción han sido cemento, caolín, abonos, orujo y trigo.
- Los movimientos de tierras y el tráfico internos del Puerto (o ajenos) también han generado contaminación por partículas de pequeño tamaño (arcillas)".

En el Anexo II de este documento se presentan una serie de tablas que recogen los datos aportados por las estaciones de captación de partículas en los días en que se superaron los valores máximos admitidos por la legislación aplicable, junto con los graneles manipulados.



Analizando estos datos se comprueba que en numerosas ocasiones se registra un nivel de contaminación elevado, sin que ese día se haya manipulado granel sólido, salvo en algunos casos la descarga neumática de cemento, que no genera emisiones significativas. Este hecho ratifica las conclusiones extraídas de este estudio, demostrando que una proporción significativa de partículas en suspensión no tiene su origen en las operaciones portuarias.

Conforme a estas conclusiones, el estudio presenta una serie de medidas correctoras aplicables a las operaciones que se llevan a cabo en el Puerto de Motril y que se reproducen a continuación. Éstas se desarrollan en el siguiente capítulo de la presente Guía.

#### PROPUESTA DE MEDIDAS GENERALES CORRECTORAS DE LA CONTAMINACIÓN

*“Se consideran prioritarias las siguientes medidas correctoras propuestas:*

*- De forma general:*

- Implantar buenas prácticas de manejo de la maquinaria y control de las operaciones de carga descarga, transporte y almacenamiento.*
- Instalación de barreras cortavientos que eviten el transporte de partículas fuera de las instalaciones portuarias.*
- Ordenación del espacio entre zonas de apilamiento-viales de transporte.*
- Realizar operaciones periódicas de limpieza y riego de viales.*

*- De forma específica, para el caso de la celestina y en menor medida dolomita, caolín, abonos:*

- Sellado de las pilas de almacenamiento temporal en el muelle cuando éstas superen los 15 días.*
- Instalación de barreras cortavientos naturales o artificiales que protejan las pilas de almacenamiento en las zonas de mayor incidencia del viento (principalmente para celestina y dolomita).*



- *Construcción de almacenes para el depósito de la mercancía (para los graneles indicados anteriormente).*
- *Sustitución progresiva de la maquinaria que se utiliza por la más adecuada para minimizar el impacto ambiental asociado”.*

## 4.8. MEDIDAS DE PREVENCIÓN APLICADAS EN EL PUERTO DE MOTRIL

Las Autoridades Portuarias ejercen un control indirecto en la mayoría de los casos sobre las operaciones de manipulación de graneles sólidos, al participar en ellas operadores externos y desarrollarse en algunos casos en terminales explotadas por entidades externas en régimen de concesión. Por este hecho, las Autoridades Portuarias suelen encontrar una serie de limitaciones y dificultades prácticas a la hora de promover mejoras ambientales en las operaciones.

La Autoridad Portuaria de Motril, aplica un control sobre estas operaciones en las siguientes áreas de actuación:

- ✓ **Los pliegos de prescripciones particulares de las licencias del servicio de estiba y desestiba y otorgamiento de concesión.**
- ✓ **Control rutinario de la operativa en el muelle por parte de la policía portuaria, lo que incluye:**

- Control de las horas de inicio y finalización de las operaciones.
- Inspección visual de las operaciones, vigilando las condiciones ambientales y de seguridad en que se desarrollan.
- Registro e informe de incidencias observadas.



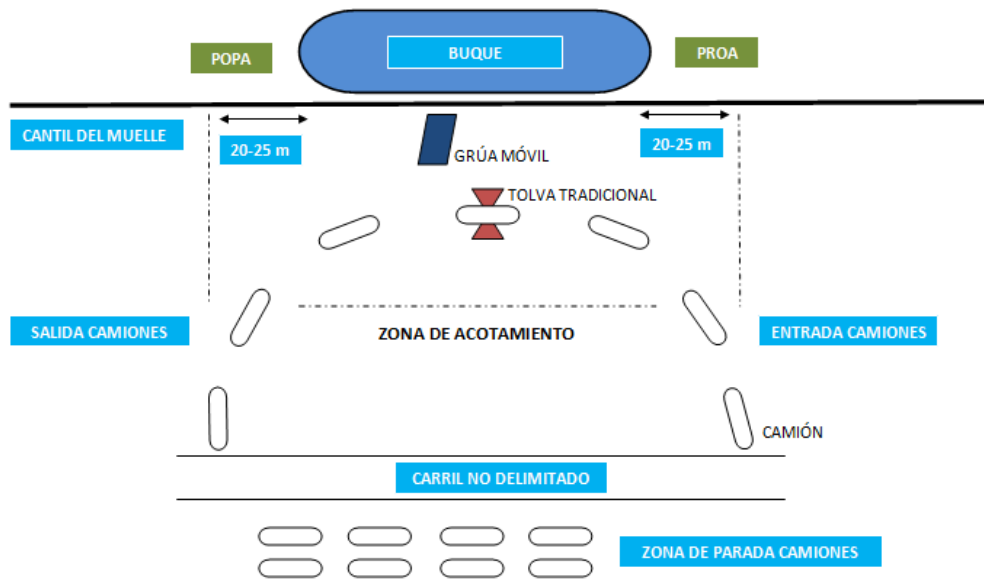


- ✓ **Paralización de las operaciones por orden de la Autoridad Portuaria** a través de la Policía Portuaria, en los casos en que la corriente de aire produzca dispersión y nubes de polvo de mercancía a granel de sólido pulverulento (celestina, caolín, abono, dolomita...).
- ✓ **Inspección visual de la policía portuaria tras la finalización de las operaciones**, con el objeto de comprobar si se ha realizado una limpieza adecuada del muelle, cumplimentando un parte de incidencias sobre su estado (orden, suciedad, superficie, etc.). Aplicación de posibles sanciones a la empresa estibadora en caso de incumplimiento de este requisito.
- ✓ **Control de la calidad del agua y sedimentos.**
- ✓ **Control de la calidad del aire** en el entorno portuario mediante la disposición de una Red de Control, constituida por cinco captadores de partículas.

Complementando a las iniciadas por la Autoridad Portuaria, las empresas estibadoras han incorporado a su sistemática de trabajo determinadas mejoras ambientales, como:

- ✓ Colocación de **medios de contención entre el buque** (bodega de descarga) y el cantil del muelle, durante la descarga, con el objeto de evitar el vertido de producto al mar.
- ✓ **Limpieza de la maquinaria utilizada** en las operaciones de carga/descarga en zona habilitada tras finalizar las operaciones. Los restos de mercancía a granel que quedan sobre el muelle son limpiados mediante carretillas dotadas de un cepillo de arrastre y trasladados posteriormente mediante transporte terrestre a un gestor de residuos.
- ✓ **Adaptación de las condiciones de operación a las condiciones meteorológicas.** Por ejemplo, en condiciones de elevada velocidad del viento, reducir la distancia entre la cuchara y la tolva al efectuar la carga de la misma.

- ✓ **Limpieza inmediata de la tolva tras la descarga de fertilizantes en el Muelle de las Azucenas**, ya que en caso contrario este tipo de granel puede originar corrosión del material.
- ✓ **Acotamiento de los muelles** durante la descarga de graneles sólidos, tal y como se muestra en la siguiente figura:





5

**BUENAS PRÁCTICAS  
AMBIENTALES  
APLICABLES AL  
PUERTO DE MOTRIL**

## 5. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES EN EL PUERTO DE MOTRIL

Una vez estudiadas las condiciones particulares del Puerto de Motril se procede a definir propuestas de mejora y recomendaciones de Buenas Prácticas Ambientales aplicables y dirigidas a la propia Autoridad Portuaria, a los titulares de la concesión de graneles sólidos y a empresas estibadoras, con el objetivo de reducir el impacto ambiental que la manipulación de los graneles sólidos puede generar sobre el medio en el que operan.


### 5.1. BUENAS PRÁCTICAS APLICABLES POR LA AUTORIDAD PORTUARIA

La adopción de medidas para el control y prevención de las afecciones ambientales causadas por la operativa de manipulación de graneles sólidos, reporta las siguientes ventajas:


- **Mejora de relaciones puerto-ciudad**, evitando desconfianza y proporcionando una imagen de responsabilidad que puede facilitar el desarrollo sostenible del Puerto desde el punto de vista social, económico y ambiental.
- **Mejora de la imagen del puerto** ante otras administraciones, lo que puede traducirse en una mayor flexibilidad a la hora de realizar gestiones administrativas ligadas a nuevos futuros desarrollos del puerto.
- **Reducción de los conflictos con operadores** cuya mercancía o actividad puede verse afectada por la contaminación ligada al movimiento de este tipo de mercancía.
- **Mejora de la calidad del servicio**, lo que puede hacer más atractivo el Puerto a aquellos operadores interesados en garantizar la trazabilidad de la mercancía y el control de posibles daños que le resten valor.
- Contribución a **mejorar la imagen** ante operadores logísticos sensibilizados por extender la sostenibilidad en toda la cadena logística; pudiendo atraer a nuevos tráficos comerciales.
- Hacer de las exigencias ambientales un argumento para **modernizar las concesiones**, aumentar los rendimientos y hacer más competitivo el Puerto y por consiguiente más rentable.

Se establecen las siguientes Buenas Prácticas Ambientales para el Puerto de Motril:

ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LA AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL
<p><b>Gestión portuaria</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Introducir requisitos ambientales</b> específicos para las operaciones con graneles sólidos, en las prescripciones particulares de otorgamiento de la concesión o bien, de la licencia de prestación del servicio de estiba y desestiba. Estos requisitos pueden extraerse de las indicaciones que se incluyen en el presente documento.</li> <li>✓ Elaborar <b>normas internas</b> (aprobadas por ordenanzas) de carácter obligatorio para los operadores de estiba, que también pueden estar basadas en las indicaciones que se presentan en el siguiente apartado.</li> <li>✓ Elaborar, en el marco de un Sistema de Gestión Ambiental, <b>procedimientos de control operacional</b> para empresas que operen en muelle público manipulando de graneles sólidos y para aquellas titulares de concesiones.</li> <li>✓ <b>Planificar los usos y espacios portuarios</b> de modo que se reduzcan las incidencias producidas por estas operaciones. En esta línea, se han estudiado diversas medidas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Derivar mayor volumen de operaciones al muelle de las Azucenas, más alejado del núcleo urbano.</li> <li>- Agrupar las zonas destinadas a usos comerciales, evitando interferencias con usos pesqueros o deportivos.</li> <li>- Dirigir el tráfico rodado hacia el acceso que se ubica en el muelle de las Azucenas, en el extremo oriental del Puerto, reduciendo de este modo el tráfico por la ciudad.</li> </ul> </li> <li>✓ En la medida de lo posible y cuando las operaciones se realicen con medios móviles, <b>planificar los ataques de los buques graneleros</b> conforme a la mercancía que transportan y las condiciones meteorológicas reinantes en cada momento.</li> <li>✓ <b>Incentivar</b> la adopción de buenas prácticas en las operaciones y la instalación de maquinaria e instalaciones ecológicas o la construcción de almacenes cerrados, mediante un sistema de bonificaciones de tasas.</li> </ul>

<b>ÁREA DE ACTUACIÓN</b>	<b>BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LA AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL</b>
<p><b>Control e inspección</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Elaborar una lista de inspección</b> que facilite el ejercicio de control de la Policía Portuaria, donde se contemplen los aspectos ambientales a tener en cuenta durante la carga, descarga y almacenamiento de granel, así como durante la limpieza del muelle. Para la elaboración de este documento, que debe ser específico para cada tipo de operación, se pueden tomar de referencia las recomendaciones que se incluyen en la presente Guía de Buenas Prácticas Ambientales. Se pretende con ello aumentar el control y seguimiento ambiental de empresas externas.</li> <li>✓ <b>Proporcionar formación específica</b> a la Policía Portuaria sobre las condiciones de operación que deben aplicar los operadores implicados en la manipulación de los graneles, fijando un margen de actuación para solucionar problemas o encauzarlos en el mismo muelle y sin necesidad de burocracia documental. Incluir formación específica en materia ambiental.                     <div data-bbox="991 1043 1331 1301" style="text-align: right;">  </div> </li> <li>✓ Establecer procedimientos que regulen la <b>suspensión de las operaciones</b> cuando se estime necesario, por incumplimiento de las indicaciones de la presente Guía o bien antes condiciones atmosféricas en las que la manipulación de graneles sólidos pueda incidir de forma desfavorable al medio ambiente.</li> <li>✓ <b>Controlar la velocidad</b> a la que los camiones que cargan graneles circulan por el Puerto, que no debe sobrepasar los 20 Km/h y de la ruta seguida por los mismos.</li> <li>✓ <b>Vigilar el estado en que los vehículos pesados transportan la mercancía</b>, prohibiendo la circulación a aquéllos que lo hagan en condiciones no adecuadas conforme a las directrices del presente documento.</li> <li>✓ <b>Limitar y controlar el tiempo de depósito</b> de la mercancía sobre el muelle.</li> </ul>



ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LA AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL
Información	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Ofrecer información</b> (a través de la web, paneles informativos, etc.) sobre las condiciones meteorológicas y otra información que pudiera resultar interesante para los operadores a la hora de realizar la carga/descarga de graneles.</li><li>✓ <b>Distribuir entre concesionarios y operadores la presente Guía y/o un documento resumen</b>, las ordenanzas y el resto de documentación relacionada que pueda resultar de interés para la mejora de su comportamiento ambiental.</li></ul>
Vehículos de Transporte	 <ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Disponer de Instalaciones lava neumáticos</b> para camiones en los viales de circulación de salida.</li><li>✓ <b>Limitar de la velocidad de los camiones a un máximo de 20 Km/h.</b></li><li>✓ <b>Colocar carteles informativos a los transportistas</b> sobre las condiciones de operación adecuadas en el muelle.</li><li>✓ <b>Requerir a los vehículos que transporten carga pulverulenta o material susceptible de derrame</b>, que circulen a lo largo de todo su recorrido con la carga cubierta mediante toldos u otros dispositivos similares.</li><li>✓ <b>Prohibir la circulación de camiones</b> con sobrecarga o la caja levantada.</li></ul>

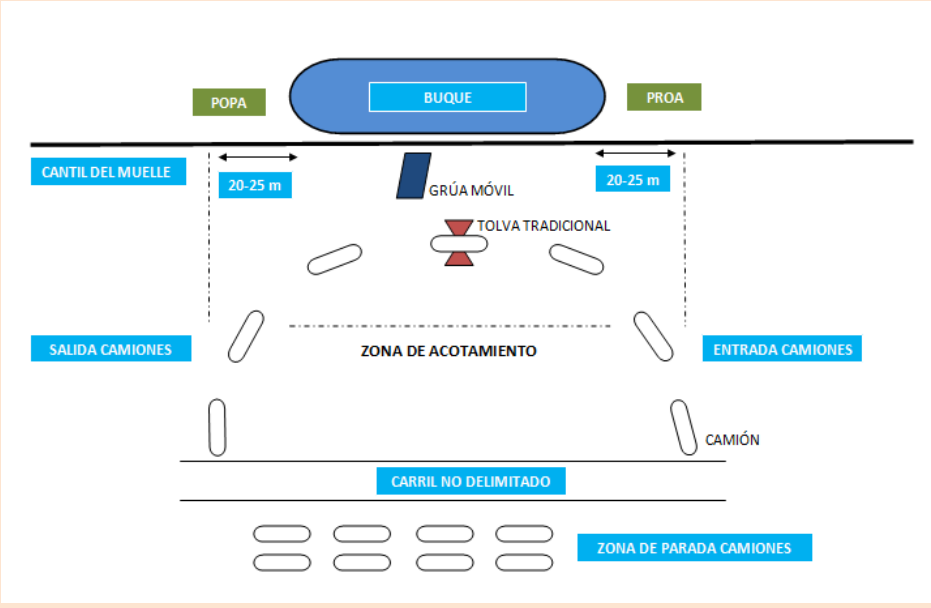



ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LA AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL
Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Realizar un estudio exhaustivo de la viabilidad de evitar que las aguas de escorrentía pluviales viertan directamente a la dársena.</b> Ejemplos de medidas a implantar al respecto y tener en cuenta: incluir la instalación de canaletas en el cantil de los muelles, modificar las pendientes de los mismos, colocar barreras de contención de las aguas generadas o aplicar un tratamiento de descontaminación a las mismas previo a su vertido.</li> <li>✓ <b>Potenciar las instalaciones de sistemas de carga y descarga neumática por aspiración (graneles agroalimentarios, cementos, etc.) y la utilización de cintas transportadoras, así como el uso de las Mejores Técnicas Disponibles</b> para reducir el impacto ambiental de las operaciones, por parte de concesiones y empresas estibadoras.</li> <li>✓ <b>Instalación de barreras cortavientos.</b> Los muelles de carga/descarga deben de disponer de infraestructuras de apantallamiento que contribuyan a limitar la dispersión del polvo generado durante estas operaciones.</li> </ul> <p>Las barreras cortavientos reducen la velocidad y la turbulencia de la corriente del viento incidente en la zona de sotavento de la barrera sin generar turbulencias que favorezcan las emisiones. La ubicación más efectiva de las barreras es de forma perpendicular a la dirección del viento frente al que se quiere proteger la zona de almacenamiento de agregados.</p> <p>Se recomiendan las barreras porosas frente a las opacas, ya que estas últimas pueden incrementar el riesgo de emisiones en su estela debido a la zona de recirculación de aire que se forma a sotavento. La mayor eficacia se consigue con una barrera cortavientos con una porosidad de 0,35, conviniendo aumentar la porosidad de la misma al final de la barrera, en una longitud igual a dos veces su altura.</p> <p>En la protección de parvas de mercancías a la intemperie debe tenerse en cuenta que la propia parva actúa como cortaviento al igual que una barrera opaca, y que dependiendo de la ubicación y número de las mismas, se pueden conseguir una protección frente al viento de mayor o menor grado. Es por ello, que es aconsejable, <b>realizar un estudio exhaustivo en el que se tenga en cuenta la mejor disposición de las barreras con respecto a la ubicación de las parvas.</b></p>



ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LA AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL
<b>Instalaciones</b>	<p>Un tipo de barreras cortavientos porosa muy apropiadas, son <b>las barreras vegetales</b>, que por sus características cumplirían el efecto buscado de reducir la velocidad del viento.</p> <p>Para la elección y disposición de las barreras cortavientos naturales es aconsejable tener en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Estacionalidad de los vientos: realizar un análisis de cuales son los vientos predominantes que se puede conocer con las estaciones captadoras de partículas permitirá optar por especies perennes o caducas.</li><li>- Porosidad de la barrera: según la porosidad requerida las barreras podrán estar compuestas de una a tres filas de árboles.</li><li>- Adaptación de especies vegetales al clima existente: se optarán por especies autóctonas del entorno.</li><li>- Características de las especies: los arboles deberán tener una forma cónica o cilíndrica de un 1 o 2 m de altura. De porte y ramas flexibles para soportar mejor el viento, con buen sistema radical, y ser existentes a las plagas de la zona.</li></ul>



ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LA AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL
<p>Área de Trabajo</p>	<p>✓ <b>Señalizar la explanada de trabajo</b>, con el fin de evitar la circulación innecesaria de vehículos por la misma y la consecuente emisión de partículas a la atmósfera por resuspensión de partículas.</p> <p>Con este propósito, actualmente en el Puerto de Motril, se acota la zona de explanada de trabajo de la siguiente manera:</p>  <p>✓ <b>Diferenciar y señalar la zona de entrada</b> de la zona de salida de medios de transporte en los puntos de carga o descarga.</p> <p>✓ Habilitar, en la medida de lo posible, <b>una zona para el acopio de barreduras</b> resultantes de la limpieza, pendientes de ser gestionadas como residuos.</p> <p>✓ <b>Impermeabilizar correctamente el pavimento</b> del muelle, con el objeto de evitar la contaminación del subsuelo por vertidos de aceites de maquinaria o por lixiviación del material almacenado.</p> <p>✓ <b>Regularizar el pavimento del muelle</b> para facilitar las labores de limpieza de graneles.</p> <p>✓ Habilitar áreas o instalaciones adecuadas para realizar <b>la limpieza y reparaciones</b> básicas de los equipos que intervienen.</p> 



ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LA AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL
<b>Condiciones de Operación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Establecer la velocidad límite*</b> por encima de la cual deben suspenderse las operaciones de manipulación de cada tipo de granel. Para ello, sería necesario efectuar un profundo estudio experimental, tal y como se citaba en el capítulo 4., que relacionara diversos parámetros:<ul style="list-style-type: none"><li>- Velocidad y dirección del viento</li><li>- Operaciones que se efectúan en el Puerto (MATERIAL – UBICACIÓN – OPERATIVA APLICADA – MEDIOS MECÁNICOS EMPLEADOS)</li><li>- Concentración y composición de las partículas emitidas a la atmósfera</li><li>- Percepción de afecciones por parte de la población</li></ul></li><li>✓ <b>Instalar dispositivos de aviso inmediato</b> en las estaciones meteorológicas para la paralización de la actividad de carga y descarga de graneles cuando se supere la velocidad establecida.</li><li>✓ <b>Exigir la limpieza inmediata de los muelles</b> tras finalizar las operaciones.</li></ul>

## 5.2. BUENAS PRÁCTICAS APLICABLES POR LOS OPERADORES

La capacidad de acometer inversiones para la mejora de las condiciones ambientales de las operaciones de las empresas estibadoras y las terminales, está condicionada por las siguientes variables:

- ✓ Volumen de mercancía y rendimiento de las operaciones
- ✓ Precio unitario de la mercancía
- ✓ Plazo de concesión del muelle

Considerando estas variables, se proponen las siguientes Buenas Prácticas Ambientales aplicables por las empresas estibadoras y las terminales del puerto de Motril:

ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LOS OPERADORES
<b>Organización y recursos humanos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Elaborar unas guías de inspección</b>, con la relación de revisiones a efectuar previas al inicio de la operativa, en las que se incluyan aspectos esenciales para minimizar averías y garantizar el adecuado funcionamiento de los medios de reducción de emisiones.</li> <li>✓ Proporcionar al personal que participa en las operaciones la <b>formación</b> necesaria, así como instrucciones claras y escritas sobre las operaciones a desarrollar y las prácticas más adecuadas.</li> <li>✓ <b>Mantener húmeda la zona de trabajo mediante riego</b> para evitar la resuspensión de las partículas por el paso de vehículos.</li> <li>✓ Realizar una <b>planificación previa de los lugares y tiempo</b> de almacenamiento de la mercancía.</li> </ul>



ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LOS OPERADORES
Organización y recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Suspender la carga o descarga</b> si la velocidad límite establecida por la Autoridad Portuaria se supera.</li><li>✓ <b>Modificar los procedimientos de manipulación y, en su caso, suspender la operación</b> cuando se ocasionen o puedan ocasionar daños ambientales debido a vertidos al mar, emisiones a la atmósfera, derrames sobre el suelo, etc.</li><li>✓ <b>Asignar personal a tareas específicas de inspección</b>, que vigile de forma continua el estado del entorno en el que se desarrollan las operaciones y de las medidas atenuantes aplicadas.</li></ul>
Operaciones	<p><b><u>Descarga con cuchara sobre tolva o muelle</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Realizar lentamente la <b>apertura de las valvas</b> de la cuchara, especialmente en el caso de materiales muy finos.</li><li>✓ <b>Efectuar la apertura de la cuchara a la mínima distancia</b> sobre la pila o tolva.</li></ul> 




ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LOS OPERADORES
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Alinear</b> horizontalmente y verticalmente la cuchara y tolva.</li><li>✓ <b>No iniciar el desplazamiento</b> de las cucharas hasta que estén completamente cerradas.</li><li>✓ <b>Evitar el sobrellenado</b> de la cuchara.</li><li>✓ <b>Mover la cuchara a una velocidad suave</b>, evitando giros bruscos.</li><li>✓ <b>Trabajar con las tolvas al 75%-80%</b> ya que si están vacías la mercancía impacta más y genera más polvo.</li><li>✓ <b>Introducir completamente la cuchara en la tolva</b> y abrirla en su interior si el tamaño de la tolva así lo permite.</li><li>✓ <b>Posar la cuchara</b> sobre la parva antes de abrirla y hacerlo siempre a sotavento de la pila.</li><li>✓ <b>Colocar lonas u otros dispositivos</b> entre el buque y el cantil del muelle para recoger pérdidas de material.</li><li>✓ Realizar un <b>adecuado mantenimiento</b> que permita el cierre lo más hermético posible de la cuchara, evitando de este modo pérdidas.</li></ul>




ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LOS OPERADORES
Operaciones	<p data-bbox="520 555 979 584"><b><u>Acopio de mercancía en el muelle</u></b></p> <ul data-bbox="507 629 1382 1845" style="list-style-type: none"><li data-bbox="507 629 1382 1099">✓ <b>Taponar, durante la operación, las arquetas, sumideros o cualquier apertura</b> directa al mar que estén próximos a la zona de manipulación, para evitar el posible arrastre de mercancía por las aguas pluviales.</li><li data-bbox="842 734 1362 1099"></li><li data-bbox="507 1144 1382 1223">✓ <b>Mantener los acopios alejados de las arquetas y canaletas,</b> o proteger el límite de dichos acopios mediante muros móviles.</li><li data-bbox="507 1267 1382 1346">✓ En caso de acumulación de material en los sumideros <b>limpiar y desatascar las aperturas o instalaciones afectadas.</b></li><li data-bbox="507 1391 1382 1469">✓ <b>Manipular lo mínimo</b> posible el material sobre el muelle con palas.</li><li data-bbox="507 1514 1382 1592">✓ En trabajos de levante de parva con pala y camión, o tolva y camión, <b>agrupar periódicamente los derrames.</b></li><li data-bbox="507 1637 1382 1715">✓ <b>Depositar la mercancía en las zonas dispuestas por la Autoridad Portuaria de Motril,</b> respetando la distancia al cantil.</li><li data-bbox="507 1760 1382 1839">✓ Si existe apantallamiento <b>limitar la altura de las parvas por debajo del mismo.</b></li></ul>



ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LOS OPERADORES
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Regar las parvas</b> con humectantes y aplicar sellantes a aquellos graneles sólidos que lo permiten para evitar la emisión de polvo.<ul style="list-style-type: none"><li>○ <b>No admiten riego:</b> agroalimentarios, fosfatos, alúmina, magnesita, cemento, trigo, sulfato sódico, caolín y, abonos, entre otros.</li></ul></li><li>✓ <b>En caso de vientos fuertes, añadir al agua de riego, aditivos (por ejemplo polímeros sintéticos).</b> Estos aumentan la granulometría de las partículas y crean una película superficial resistente a la acción del viento.</li><li>✓ Cuando sea necesario, <b> cubrir las parvas mediante lonas o dispositivos similares.</b></li></ul> 



ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LOS OPERADORES
Operaciones	<p data-bbox="512 566 944 595"><b><u>Carga del buque mediante cinta</u></b></p> <ul data-bbox="501 647 1382 1765" style="list-style-type: none"><li data-bbox="501 647 845 824">✓ Disminuir lo máximo posible <b>la distancia de separación entre el cantil y el buque.</b></li><li data-bbox="501 875 1382 1149">✓ <b>Cubrir la cinta y prolongar el conducto</b> situado al final de la misma para evitar que la caída del material y el transporte del mismo genere emisiones de partículas.</li><li data-bbox="501 1200 1382 1328">✓ <b>Cuando sea posible, humedecer el material que sea transportado por la cinta</b> y disponer de recubrimiento y carenado a la salida de la cinta.</li><li data-bbox="501 1379 1382 1507">✓ <b>Aplicar una velocidad a la cinta</b> que evite la pérdida de material, especialmente en el caso de materiales finos como fosfatos, potasa o celestina.</li><li data-bbox="501 1559 1382 1637">✓ <b>Disponer a una persona que vigile</b> el transporte del material a lo largo del recorrido de la cinta.</li><li data-bbox="501 1688 1382 1765">✓ <b>Colocar lonas u otros dispositivos</b> entre el buque y el cantil del muelle para recoger pérdidas de material.</li></ul> 



ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LOS OPERADORES
Operaciones	<p data-bbox="523 568 948 600"><u>Carga de camiones desde tolva</u></p> <ul data-bbox="510 645 957 985" style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Mantener limpio</b> el entorno de la tolva.</li><li>✓ <b>No sobrellenar</b> los camiones.</li><li>✓ <b>Utilizar tolvas con pantallas cortavientos</b> en la boca de alimentación.</li></ul>  <p data-bbox="523 1037 911 1068"><u>Carga de camiones con pala</u></p> <ul data-bbox="510 1113 1385 1541" style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Minimizar el recorrido horizontal de la pala.</b></li><li>✓ <b>No iniciar el recorrido</b> si se está produciendo el derrame de material de la pala.</li><li>✓ <b>Descargar la mercancía</b> con suavidad sobre la caja del camión.</li><li>✓ <b>Efectuar limpiezas periódicas</b> de la zona de operaciones y al finalizar la carga.</li></ul> <p data-bbox="523 1585 922 1617"><u>Descarga de camión a muelle</u></p> <ul data-bbox="510 1662 1251 1693" style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Realizar la maniobra de forma suave y sin sacudidas.</b></li></ul>




ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LOS OPERADORES
Operaciones	<p data-bbox="523 566 919 595"><b><u>Carga de buque con cuchara</u></b></p> <ul data-bbox="512 645 1385 1733" style="list-style-type: none"><li data-bbox="512 645 1385 725">✓ Realizar lentamente la <b>apertura de las valvas</b> de la cuchara, especialmente en el caso de materiales muy finos.</li><li data-bbox="512 775 1385 855">✓ <b>No iniciar el desplazamiento</b> de las cucharas hasta que estén completamente cerradas.</li><li data-bbox="512 904 1038 934">✓ <b>Evitar el sobrellenado</b> de la cuchara.</li><li data-bbox="512 983 1385 1064">✓ <b>Mover la cuchara a una velocidad suave</b>, evitando giros bruscos.</li><li data-bbox="512 1113 1385 1294">✓ <b>Introducir la cuchara hasta el fondo de la bodega o hasta donde alcanza el material</b>, permaneciendo unos instantes abierta encima para evitar el efecto de resuspensión del polvo por las paredes de la misma.</li><li data-bbox="512 1344 1385 1424">✓ <b>Colocar lonas u otros dispositivos</b> entre el buque y el cantil del muelle para recoger pérdidas de material.</li><li data-bbox="512 1473 1385 1599">✓ Realizar un <b>adecuado mantenimiento</b> que permita el cierre lo más hermético posible de la cuchara, evitando de este modo pérdidas.</li><li data-bbox="512 1648 1385 1729">✓ <b>Cerrar las bodegas del buque</b> a medida que concluye la carga y descarga de cada una de ellas.</li></ul>



ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LOS OPERADORES
<b>Maquinaria / Equipos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Llevar a cabo el <b>mantenimiento de los equipos</b> según lo establecido por el fabricante y/o normas técnicas que, en su caso, sean de aplicación.</li><li>✓ Establecer <b>planes de mantenimiento informatizados</b>, mediante los que se fijen con exactitud los protocolos de mantenimiento que deben aplicarse conforme a las horas de trabajo y consumos de los sistemas.</li><li>✓ Cuando se realice la <b>limpieza o mantenimiento de maquinaria</b> que por sus dimensiones no se pueda desplazar, delimitar la zona de trabajo, impermeabilizar el suelo, colocar medios de contención de vertidos como bandejas o material absorbente y gestionar los residuos correctamente.</li><li>✓ <b>Emplear una lista de verificación del mantenimiento</b>, a rellenar por la empresa estibadora o la terminal, en la que se puedan registrar los controles preventivos básicos.</li><li>✓ <b>Utilizar en el mantenimiento pintura adecuada para proteger el acero en ambiente salino.</b></li><li>✓ <b>Emplear maquinaria con bajo consumo de combustible o energía</b>, que genere menores niveles de ruido y emisiones de gases.</li><li>✓ <b>Utilizar equipos adaptados al tipo de mercancía</b> que se esté manipulando para evitar el derrame del material y reducir las necesidades de mantenimiento.</li></ul>



ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LOS OPERADORES
Maquinaria / Equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apuesta por el apilamiento de graneles no directamente en muelles, sino sobre tolvas equipadas con aspiración de polvo y filtros de aire. Este sistema de tolvas (que son las denominadas "tolvas ecológicas") deben adaptarse a un tipo determinado de producto para que sean eficaces en la captación de polvo generado.</li> <li>✓ Hacer uso, en la medida de lo posible, de <b>cucharas herméticas, filtros, faldones, Cleveland Cascade</b> (cemento, harina, mineral en polvo, etc.) <b>u otros dispositivos reductores de partículas.</b> El uso de tolvas convencionales debe limitarse a condiciones de viento de reducida velocidad.</li> <li>✓ <b>Crear una atmósfera húmeda</b> en el entorno de la tolva cuando lo admita la mercancía. Esta medida resulta más eficaz cuanto más fino es el material.</li> <li>✓ <b>Agregar un sistema FLEX-LAP</b> sobre la boca de la tolva o utilizar tolvas con pantallas laterales cortavientos.</li> <li>✓ <b>Hacer uso de tolvas de tamaño tal</b> que permitan introducir la cuchara completamente, en su caso.</li> <li>✓ <b>Utilizar cintas de transporte capotadas</b> para minimizar las emisiones de polvo y los vertidos al suelo y de dimensiones adecuadas a la mercancía y los volúmenes que se manipulan.</li> <li>✓ En el mantenimiento de la cuchara se recomienda examinar con especial atención las <b>zonas de posible roce con el suelo</b>, así como los puntos de anclaje y amarre.</li> </ul> 



ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LOS OPERADORES
Residuos	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Gestionar los residuos peligrosos y no peligrosos</b> derivados de las operaciones conforme a la normativa aplicable, mediante depósito en contenedores segregados y entrega a gestores autorizados.</li><li>✓ <b>Etiquetar y almacenar correctamente los residuos peligrosos</b>, evitando derrames y fugas.</li><li>✓ Contemplar todas las medidas de seguridad necesarias para el <b>transporte de residuos peligrosos</b>.</li><li>✓ <b>No verter ningún tipo de residuo al mar o a las redes de saneamiento y drenaje del Puerto de Motril</b>, ni abandonarlos en la zona de servicio.</li><li>✓ <b>Gestionar los derrames de mercancía producidos durante las operaciones</b> conforme a las siguientes opciones, evitando siempre que sea posible eliminarlos como residuos:<ul style="list-style-type: none"><li>○ <b>Reincorporación a la mercancía:</b> Esto es factible, por ejemplo, en el caso de minerales siempre que se encuentren en adecuado estado.</li><li>○ <b>Valorización:</b> Como es el caso de agroalimentarios que son aprovechados para biomasa o compostaje.</li><li>○ <b>Eliminación como residuos:</b> El tratamiento dependerá de la naturaleza del producto y del nivel de contaminación con otros productos. <b>Las barreduras que contengan productos peligrosos deberán ser tratadas como residuos peligrosos.</b></li></ul></li><li>✓ <b>Pesar o medir sistemáticamente el volumen de residuos generado en las operaciones</b>, con el objeto de obtener información sobre las pérdidas de material que podrían ser evitadas, las posibilidades de mejora en este sentido y el resultado de las medidas iniciadas.</li></ul>

ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LOS OPERADORES
Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Disponer de un plan de limpieza</b> de las instalaciones para mantener limpias y ordenadas todas las áreas de la terminal y gestionar correctamente los residuos recogidos.</li> <li>✓ <b>Efectuar limpiezas periódicas de la superficie del muelle y del recinto portuario (calles, vías de acceso, explanadas, etc.),</b> tanto de manera rutinaria, como una vez realizadas las operaciones de carga/descarga.</li> <li>✓ <b>Limpiar las arquetas, galerías y sumideros periódicamente.</b></li> <li>✓ <b>En los casos en que la mercancía lo permita, aplicar una humectación</b> previa de la superficie para evitar la formación de polvo durante la limpieza.</li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los camiones deben de salir del Puerto <b>toldados y con la caja horizontal.</b></li> <li>✓ <b>No sobrellenar las cajas.</b></li> <li>✓ <b>En caso de sobrecarga del camión, el vaciado y depósito deberá realizarse en la misma zona donde se realizó la carga inicial,</b> evitando así la generación de distintas fuentes de contaminación.</li> <li>✓ <b>Respetar las rutas y velocidades de circulación definidas</b> por la Autoridad Portuaria.</li> <li>✓ <b>Evitar la realización de maniobras bruscas.</b></li> </ul>



ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LOS OPERADORES
Graneles Específicos	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Abonos y Fertilizantes:</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Con independencia de las medidas de sanidad y seguridad industrial aplicables, <b>deberán limpiarse los muelles y vales inmediatamente después de la carga, sin aplicar agua.</b></li></ul></li> <li>✓ <b>Cemento:</b><ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Realizar revisiones de las tuberías</b> que transportan la mercancía desde el buque a la nave industrial donde tiene lugar el almacenamiento y desde la nave industrial al camión para evitar que se produzcan emisiones a la atmósfera.</li><li>• <b>Comprobar periódicamente el estado de los filtros instalados en las naves</b> donde se almacena la mercancía para mantener el sistema de vacío creado en el interior de éstas, así como los sistemas de protección contra el sobrellenado.</li><li>• <b>Apagar los motores</b> de los vehículos si se prevé una estancia en parada superior a quince minutos.</li><li>• <b>Evitar las emisiones al exterior</b> conectando todos los filtros necesarios.</li><li>• <b>Cerrar las puertas de las naves</b> para que no se produzca la emisión de partículas de cemento al exterior y sólo abrirlas durante el mínimo tiempo necesario.</li></ul></li></ul>



ÁREA DE ACTUACIÓN	BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICABLES POR LOS OPERADORES
Graneles Específicos	<p>✓ <b>Orujo y otros graneles alimentarios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los graneles alimentarios que por proceso de fermentación o combustión generen olores intensos, serán almacenados siempre en naves cerradas, respetando las medidas de seguridad aplicables. La salida del material se efectuará lo antes posible y siempre evitando el desprendimiento de malos olores.</li></ul> 



**ANEXOS**



**ANEXO I. FICHAS DE REQUISITOS  
LEGALES**

## ATMÓSFERA

LEY 34/2007, DE 15 DE NOVIEMBRE, DE CALIDAD DEL AIRE Y PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA.					
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Estatal	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Ley	<b>Materia:</b>	Atmósfera
<b>Fecha de publicación:</b>	15/11/2007	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	17/11/2007		
<b>ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contaminantes relacionados en anexo I correspondientes a actividades relacionadas en anexo IV.</li> </ul>				
<b>REQUISITOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Quedan sometidas a <b>procedimiento de autorización administrativa</b> de las Comunidades Autónomas y en los términos que éstas determinen, la construcción, montaje, explotación, traslado o modificación sustancial, de aquellas instalaciones en las que se desarrollen algunas de las actividades incluidas en el catálogo recogido en el Anexo IV de la Ley 34/2007 y que figuran en dicho anexo como pertenecientes a los grupos A y B. Las actividades incluidas en el grupo A estarán sujetas a unos requisitos de control de emisiones más exigentes que aquellas incluidas en el grupo B.</li> <li>■ En el caso de la actividad de Graneles Sólidos son las siguientes:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Almacenamiento y manipulación de <b>minerales y materiales pulverulentos a granel y a la intemperie en zonas portuarias</b> (Grupo A).</li> <li>○ Almacenamiento a la intemperie de <b>productos minerales, incluidos combustibles sólidos y escoriales</b> (Grupo B).</li> <li>○ Almacenamiento a la intemperie y manipulación de <b>materiales y desperdicios pulverulentos</b> (Grupo B).</li> </ul> </li> <li>■ Estas autorizaciones, se concederán por un tiempo determinado que en ningún caso será superior a <b>ocho años</b>, pasado el cual podrán ser renovadas por periodos sucesivos.</li> <li>■ Las <b>instalaciones y actividades portuarias donde se desarrollan actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera</b> (grupo A, B y C) deberán:</li> </ul>				



## REQUISITOS

- **Respetar los valores límites de emisión** en los casos en los que reglamentariamente estén establecidos.
  - Poner en conocimiento inmediato de la comunidad autónoma las medidas preventivas necesarias cuando exista una amenaza inminente de daño significativo por contaminación atmosférica procedente de la instalación del titular.
  - Adoptar las medidas de evitación de nuevos daños cuando se haya causado una contaminación atmosférica en la instalación del titular que haya producido un daño para la seguridad o la salud de las personas y para el medio ambiente.
  - Cumplir los requisitos técnicos que le sean de aplicación conforme establezca la normativa y, en todo caso, salvaguardando la salud humana y el medio ambiente.
  - Realizar controles de sus emisiones y, cuando corresponda, de la calidad del aire, en la forma y periodicidad prevista en la normativa aplicable.
  - Facilitar la información que les sea solicitada por las Administraciones públicas en el ámbito de sus competencias.
- Los titulares de instalaciones donde se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera recogidas en los **grupos A y B del anexo IV**, deberán cumplir además, con:
- Notificar al órgano competente que determine la comunidad autónoma la transmisión, cese o clausura de las actividades e instalaciones.
  - En los casos en los que reglamentariamente se haya fijado la obligación de contar con estaciones de medida de los niveles de contaminación, integrar dichas estaciones en las redes de las comunidades autónomas.
  - Mantener un registro de los controles de emisiones y niveles de contaminación y someterse a las inspecciones regulares relativas a los mismos, en los casos y términos en los que esté previsto en la normativa aplicable.

## REFERENCIAS POSTERIORES

- Se dicta conformidad, aprobando el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos: REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2008, de 11 de enero.
- Se modifica la disposición adicional 8.1, por LEY 51/2007, de 26 de diciembre. (Incluida en el presente documento).

REAL DECRETO 1073/2002, DE 18 DE OCTUBRE, SOBRE EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE EN RELACIÓN CON EL DIÓXIDO DE AZUFRE, DIÓXIDO DE NITRÓGENO, ÓXIDOS DE NITRÓGENO, PARTÍCULAS, PLOMO, BENCENO Y MONÓXIDO DE CARBONO					
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Estatal	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Real Decreto	<b>Materia:</b>	Atmósfera
<b>Fecha de publicación:</b>	30/10/2002	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	31/10/2002		
<b>OBJETO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir y establecer valores límite y umbrales de alerta con respecto a las concentraciones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono en el aire ambiente; regular la evaluación, el mantenimiento y la mejora de la calidad del aire en relación con dichas sustancias, así como la información a la población y a la Comisión Europea. Ello tiene como finalidad evitar, prevenir y reducir los efectos nocivos de las sustancias reguladas sobre la salud humana y el medio ambiente en su conjunto.</li> </ul>				
<b>REQUISITOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando los contaminantes regulados sean inferiores a sus valores límites, se adoptaran las medidas necesarias para mantener esta situación.</li> <li>En los supuestos en que exista <b>riesgo de superación de los valores límites o de los umbrales de alerta</b>, las Administraciones competentes elaborarán planes de acción de carácter preventivo en los que se determinen las medidas a adoptar a corto plazo.</li> <li>Cuando uno o más contaminantes regulados <b>superen su valor límite</b> incrementando en el margen de tolerancia, si éste no está establecido las Administraciones competentes adoptaran planes de actuación que permitan alcanzar los valores límite en los plazos fijados. Estos planes habrán de integrar todos los contaminantes afectados y contener la información a que se refiere el Anexo XII.</li> <li>Las Administraciones Competentes adoptarán las medidas necesarias de urgencia e informarán a la población de los niveles registrados o previstos y de las medidas que se vayan a adoptar cuando se superen o se prevea que van a superarse los <b>umbrales de alerta</b>.</li> <li>Los valores límite, márgenes de tolerancia y umbrales de alerta quedan establecidos en los Anexos del <i>Real Decreto 1073/2002</i>.</li> </ul>				

<b>DECRETO 833/1975, DE 6 FEBRERO, QUE DESARROLLA LA LEY DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO</b>					
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Estatal	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Decreto	<b>Materia:</b>	Atmósfera
<b>Fecha de publicación:</b>	22/04/1975	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	23/04/1975		
<b>ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se entiende por <b>actividades potencialmente contaminadoras</b> de la atmósfera aquellas que por su propia naturaleza, o por los procesos tecnológicos convencionales utilizados, constituyen o pueden constituir un foco de contaminación atmosférica.</li> <li>■ Se entiende por <b>contaminación sistemática</b> la emisión de contaminantes en forma continua o intermitente y siempre que existan emisiones esporádicas con una frecuencia media superior a doce veces por año, con una duración individual superior a una hora, o con cualquier frecuencia, cuando la duración global de las emisiones sea superior al 5 por 100 del tiempo de funcionamiento de la planta.</li> <li>■ Se entiende por <b>nivel de emisión</b> la concentración máxima admisible de cada tipo de contaminante en los vertidos a la atmosfera, medida en peso y volumen, y en las unidades de aplicación que corresponda a cada uno de ellos. El nivel de emisión puede también venir fijado por el peso máximo de cada sustancia contaminante vertida a la atmosfera sistemáticamente en un periodo determinado o por unidad de producción.</li> </ul>				
<b>REQUISITOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las industrias del grupo A (al almacenamiento y manipulación de minerales y material pulverulento a granel y a la intemperie en zonas portuarias) deberán efectuar por lo menos una vez cada quince días una medición de los contaminantes vertidos a la atmosfera.</li> <li>■ Las industrias clasificadas del grupo B deberán efectuar controles periódicos de sus emisiones (las dedicadas al almacenamiento a la intemperie de productos minerales, incluidos los combustibles sólidos y escoriales y al almacenamiento a la intemperie y manipulación de materiales y desperdicios pulverulentos).</li> </ul>				



## REQUISITOS

- Las actividades industriales calificadas como potencialmente contaminadoras de la atmosfera, para su instalación, ampliación o modificación o traslado deberán cumplir las condiciones precisas para limitar la contaminación atmosférica.
  - Cuando se trate de proyectos correspondientes a instalaciones comprendidas en el grupo A del catalogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmosfera, la competencia para enjuiciar e informar los proyectos sobre medidas correctoras y condiciones de funcionamiento corresponderá a los Servicios centrales de los Ministerios competentes por razón de la actividad.
  - Los proyectos de instalaciones comprendidas en el grupo B requerirán el juicio e informe de los Servicios Provinciales de los Ministerios Competentes por razón de la actividad.
- En los parques de almacenamiento al aire libre de materiales a granel se tomaran las medidas adecuadas para evitar que la acción del viento pueda levantar el polvo. Se aplicaran las medidas correctoras oportunas, como mantener el material constantemente humedecido, cubrirlo con fundas de lona, plástico o de cualquier otro tipo o se protegerá mediante la colocación de pantallas cortavientos.

## REFERENCIAS POSTERIORES

- SE DEROGA los anexos II y III, por LEY 34/2007, de 15 de noviembre
  - el anexo IV, por REAL DECRETO 509/2007, de 20 de abril
  - el anexo IV, por REAL DECRETO 430/2004, de 12 de marzo
- SE DEROGA lo indicado de los apartados 2 a 7 del anexo I, con efectos de 1 de enero de 2005 para determinados preceptos, por REAL DECRETO 1073/2002, de 18 de octubre
- SE DEROGA lo indicado:
  - DEL APARTADO 7 DEL ANEXO IV, POR REAL DECRETO 1800/1995, DE 3 DE NOVIEMBRE
  - POR REAL DECRETO 1494/1995, DE 8 DE SEPTIEMBRE
- SE DEROGA lo indicado:
  - DEL APARTADO 7 DEL ANEXO IV, POR REAL DECRETO 1800/1995, DE 3 DE NOVIEMBRE
  - POR REAL DECRETO 1494/1995, DE 8 DE SEPTIEMBRE

Incluidas modificaciones en el presente documento.

ORDEN 18 OCTUBRE DE 1976, DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL DE LA ATMÓSFERA					
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Estatal	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Orden	<b>Materia:</b>	Atmósfera
<b>Fecha de publicación:</b>	03/12/1976	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	04/12/1976		
<b>ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación y funcionamiento de las actividades industriales dependientes del Ministerio de Industria incluidas en el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera que contiene el Anexo II del Decreto 833/1975, en cuanto se refiere a su incidencia sobre el medio ambiente atmosférico.</li> <li>Se excluyen de las normas contenidas en la presente disposición la contaminación producida por sustancias radioactivas.</li> </ul>				
<b>REQUISITOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas las instalaciones calificadas como potencialmente contaminadoras de la atmósfera serán inspeccionadas por las Entidades colaboradoras del Ministerio de Industria para la protección del Medio Ambiente industrial por los menos una vez cada 2 años si son del grupo A y una vez cada 3 años si son del grupo B.</li> <li>Las empresas potencialmente contaminadoras de la atmósfera ejercerán un autocontrol de sus emisiones según los métodos establecidos en el art. 28 y/o art. 29 de la Orden de 18 de octubre de 1976 con una periodicidad de 15 días para las empresas del Grupo A y a determinar para las del grupo B.</li> </ul>				
<b>REFERENCIAS POSTERIORES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deroga el capítulo VII, por orden de 25 de febrero de 1980</li> <li>Corrección de errores en BOE núm. 46, de 23 de febrero de 1977</li> </ul> <p>Incluidas modificaciones en el presente documento.</p>				

<p align="center"><b>DECRETO 151/2006, DE 25 DE JULIO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS VALORES LÍMITES Y LA METODOLOGÍA A APLICAR EN EL CONTROL DE LAS EMISIONES NO CANALIZADAS DE PARTÍCULAS POR LAS ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DE LA ATMÓSFERA</b></p>					
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Autonómica	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Decreto	<b>Materia:</b>	Atmósfera
<b>Fecha de publicación:</b>	22/04/1975	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	23/04/1975		
<b>ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Establecimiento de los valores límite de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera previstas en el Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de la calidad del aire, así como de la metodología a aplicar para la inspección y control de estas emisiones.</li> </ul>				
<b>REQUISITOS</b>	<p><b><u>PLAN DE MUESTREO</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cuando se tenga que realizar un autocontrol o presentar un informe de inspección de la instalación se debe elaborar un plan de muestreo y solicitar su aprobación a la Delegación Provincial.</li> <li>■ El plan de muestreo deberá incorporar como mínimo : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identificación de los puntos en los que se pueden originar emisiones fugaces de partículas.</li> <li>○ Caracterización de los sistemas implantados para evitar o minimizar las emisiones de partículas fugitivas. Tipo de vigilancia a aplicar: Partículas totales en suspensión partículas sedimentables o de ambas.</li> <li>○ Tipo de vigilancia a aplicar: De partículas totales en suspensión, de partículas sedimentables o de ambas.</li> </ul> </li> </ul> <p><b><u>VALORES LÍMITE EMISIONES NO CANALIZADAS DE PARTÍCULAS (ANEXO I)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Partículas totales en suspensión: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Éstas se determinarán mediante un muestreo de una duración de 24 horas continuadas, con tolerancia máxima de 15 minutos y mediante un equipo captador de alto volumen. No se realizará muestreo en días de lluvia.</li> <li>○ Partículas totales en suspensión (valor medio de 24 horas): 150 g/m<sup>3</sup></li> </ul> </li> <li>■ Partículas sedimentables: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Valor medio del periodo de muestreo: 300 mg/m<sup>2</sup> día.</li> </ul> </li> </ul>				

<b>DECRETO 74/1996, DE 20 DE FEBRERO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE</b>					
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Autonómica	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Decreto	<b>Materia:</b>	Atmósfera
<b>Fecha de publicación:</b>	07/03/1996	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	08/03/1996		
<b>ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El presente Reglamento será de aplicación en el ámbito de la Comunidad Autónoma, a las industrias, actividades, medios de transporte, máquinas y, en general a cualquier dispositivo o actuación, pública o privada, susceptible de producir contaminación atmosférica, tanto por formas de materia como de energía, que impliquen molestia grave, riesgo o daño para las personas o bienes.</li> </ul>				
<b>REQUISITOS</b>	<p><b><u>INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE AUTOCONTROL</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se ejercerá un autocontrol para los focos no motorizados de sus emisiones de contaminantes con arreglo a la normativa vigente.</li> <li>Los instrumentos de medida para el autocontrol deberán estar regulados y homologados por Organismo competente, y debidamente calibrados por entidades autorizadas.</li> <li>Anualmente se remitirá a la Agencia de Medio Ambiente un plan de mantenimiento y calibración de los equipos cuyo contenido serán objeto de la correspondiente regulación normativa.</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las instalaciones deberán disponer de estaciones de medida de inmisión de aquellos contaminantes específicamente señalados para cada actividad por la Agencia de Medio Ambiente y el órgano que cada momento resulte competente.</li> <li>Presentación de un informe de inspección realizado por Entidad Colaboradora cada dos años.</li> <li>Los autocontroles se realizarán por la propia empresa, que podrá contar con la ayuda de una Entidad Colaboradora. La periodicidad de los autocontroles será la establecida en la normativa estatal vigente, excepto que el foco se encuentre monitorizado, en cuyo caso no será necesario.</li> </ul>				
<b>REFERENCIAS POSTERIORES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modificado por el Real Decreto 236/2003 y Ley GICA. Incluidas modificaciones en el presente documento.</li> </ul>				

## RUIDO

<b>LEY 37/2003, DE 17 NOVIEMBRE, DEL RUIDO</b> (esta ficha incluye los RD 1513/2005 y RD 1367/2007 que desarrollan a la Ley de Ruidos)			
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Estatal	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Ley
		<b>Materia:</b>	Ruido
<b>Fecha de publicación:</b>	18/11/2003	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	08/12/2003
<b>ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Están sujetos a las prescripciones de esta Ley los emisores acústicos, ya sean de titularidad pública como privada, así como sus edificaciones en calidad de receptores acústicos.</li> <li>■ No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, quedan excluidos del ámbito de aplicación de esta ley los siguientes emisores acústicos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Las actividades domésticas o los comportamientos de los vecinos, cuando la contaminación acústica producida por aquéllos se mantenga dentro de límites tolerables de conformidad con las ordenanzas municipales y los usos locales.</li> <li>○ Las actividades militares, que se regirán por su legislación específica.</li> <li>○ La actividad laboral, respecto de la contaminación acústica producida por ésta en el correspondiente lugar de trabajo, que se regirá por lo dispuesto en la legislación laboral.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>REQUISITOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En relación con los puertos corresponderá a las Administraciones Competentes, según la Disp. adic. 2ª del Real Decreto 1367/2007, la competencia para:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La elaboración, aprobación y revisión de los mapas de ruido y la correspondiente información al público.</li> <li>○ La delimitación de las zonas de servidumbre acústica y las limitaciones derivadas de dicha servidumbre.</li> <li>○ La suspensión provisional de los objetivos de calidad acústica aplicables en un área acústica.</li> </ul> </li> </ul>		



## REQUISITOS

- La ejecución de las medidas previstas en el plan.
  - La declaración de un área acústica como zona de protección acústica especial, así como la elaboración, aprobación y ejecución del correspondiente plan zonal específico.
  - La declaración de un área acústica como zona de situación acústica especial, así como la adopción y ejecución de las correspondientes medidas correctoras específicas.
  - La delimitación de las zonas tranquilas en aglomeraciones y zonas tranquilas en campo abierto.
- En los términos previstos en esta ley y en sus normas de desarrollo, las Administraciones competentes habrán de aprobar, previo trámite de información pública por un período mínimo de un mes, mapas de ruido correspondientes a:
- Cada uno de los grandes ejes viarios, de los grandes ejes ferroviarios, de los grandes aeropuertos y de las aglomeraciones, entendiéndose por tales los municipios con una población superior a 100.000 habitantes y con una densidad de población superior a la que se determina reglamentariamente, de acuerdo con el calendario establecido en la disposición adicional primera, sin perjuicio de lo previsto en el apartado 2 (NO incluyen puertos)
  - Las áreas acústicas en las que se compruebe el incumplimiento de los correspondientes objetivos de calidad acústica (podrían estar incluidos los puertos).

### **ZONAS DE PROTECCIÓN ACÚSTICA ESPECIAL**

- Las áreas acústicas en las que se incumplan los objetivos aplicables de calidad acústica, aun observándose por los emisores acústicos los valores límites aplicables, serán declaradas zonas de protección acústica especial por la Administración pública competente.
- Desaparecidas las causas que provocaron la declaración, la Administración pública correspondiente declarará el cese del régimen aplicable a las zonas de protección acústica especial.
- Las Administraciones públicas competentes elaborarán planes zonales específicos para la mejora acústica progresiva del medio ambiente en las zonas de protección acústica especial, hasta alcanzar los objetivos de calidad acústica que les sean de aplicación.



**REQUISITOS**

**VALORES LÍMITES DE INMISIÓN DE RUIDO APLICABLES A NUEVAS INFRAESTRUCTURAS PORTUARIAS Y NUEVAS ACTIVIDADES (RD 1367/2007)**

- Toda nueva instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla B1, del anexo III, evaluados conforme a los procedimientos del anexo IV.
- No obstante, serán de aplicación los valores límite previstos en el artículo 23 al tráfico portuario, así como al tráfico rodado y ferroviario que tenga lugar en las infraestructuras portuarias.
- Ninguna instalación, establecimiento, actividad industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio podrá transmitir a los locales colindantes en función del uso de éstos, niveles de ruido superiores a los establecidos en la tabla B2, del anexo III, evaluados de conformidad con los procedimientos del anexo IV. A estos efectos, se considerará que dos locales son colindantes, cuando en ningún momento se produce la transmisión de ruido entre el emisor y el receptor a través del medio ambiente exterior.
- Los niveles de ruido anteriores se aplicarán, asimismo, a otros establecimientos abiertos al público no mencionados anteriormente, atendiendo a razones de analogía funcional o de equivalente necesidad de protección acústica.
- En edificios de uso exclusivo comercial, oficinas o industrial, los límites exigibles de transmisión interior entre locales afectos a diferentes titulares, serán los establecidos en función del uso del edificio. A los usos que, en virtud de determinadas normas zonales, puedan ser compatibles en esos edificios, les serán de aplicación los límites de transmisión a interiores correspondientes al uso del edificio.



**REQUISITOS**

**ACTIVIDADES E INFRAESTRUCTURAS NUEVAS (RD 1367/2007)**

- A los efectos de lo previsto en este Real Decreto tendrán la consideración de actividades nuevas aquéllas que inicien la tramitación de las actuaciones de intervención administrativa previstas en los párrafos a, b y c del artículo 18.1 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, con posterioridad a la entrada en vigor de este Real Decreto.
- Asimismo, lo dispuesto en este Real Decreto para las infraestructuras nuevas será de aplicación, teniendo en cuenta lo dispuesto en la disposición adicional tercera, a aquellas de competencia de la Administración General del Estado, cuya tramitación de la declaración de impacto ambiental se inicie con posterioridad a la entrada en vigor de este Real Decreto. A estos efectos, se entenderá como inicio de la tramitación la recepción por el órgano ambiental del documento inicial del proyecto, procedente del órgano sustantivo, conforme a lo dispuesto en la legislación en materia de evaluación de impacto ambiental.
- Las actividades e infraestructuras nuevas se someterán a los valores límite de inmisión establecidos en el Anexo III, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 10 en caso de tratarse de una zona de servidumbre acústica de una infraestructura.

**Infraestructuras de competencia estatal**

- Las competencias que se atribuyen a la Administración General del Estado en el artículo 4.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en relación con las infraestructuras viarias, ferroviarias, portuarias y aeroportuarias de competencia estatal, corresponderán al Ministerio de Fomento.
- A efectos de la Disposición adicional segunda de la Ley 37/2003, de 18 de noviembre, del ruido, y de este Real Decreto, tendrán la consideración de nuevas infraestructuras de competencia estatal:
  - La construcción de un nuevo trazado en el caso de las carreteras o ferrocarriles, que requiera declaración de impacto ambiental.

<b>REQUISITOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Las obras de modificación de una infraestructura preexistente sujetas a declaración de impacto ambiental, que supongan, al menos, la duplicación de la capacidad operativa de la infraestructura correspondiente, entendiéndose por tal:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ En el caso de un aeropuerto, cuando las obras de modificación del mismo permitan duplicar el número máximo de operaciones por hora de aeronaves;</li><li>▪ En el caso de una carretera, cuando las obras de modificación permitan la duplicación de la máxima intensidad de vehículos que pueden pasar por ese tramo de carretera. La intensidad se expresará en vehículos por hora;</li><li>▪ <b>En el caso de un puerto, cuando se duplique la superficie del suelo destinada al tráfico portuario;</b></li><li>▪ En el caso de una infraestructura ferroviaria, cuando la obra de modificación permita duplicar la capacidad de adjudicación de la infraestructura preexistente.</li></ul></li><li>■ A los efectos de la aplicación del artículo 14.1.a en relación con las infraestructuras de competencia estatal, los planes zonales específicos se referirán únicamente a los planes de acción previstos en el artículo 10 que elabore y apruebe la Administración General del Estado.</li></ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Los objetivos ambientales de los planes de acción a los que se refiere el apartado anterior aplicables a las infraestructuras estatales preexistentes, se alcanzarán antes del 31 de diciembre de 2020, en los términos y de acuerdo con los principios establecidos en el primer párrafo del apartado 3 de la disposición adicional segunda de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.</li></ul>
<b>REFERENCIAS POSTERIORES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se dicta de conformidad:<ul style="list-style-type: none"><li>○ sobre zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas: REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre.</li><li>○ sobre evaluación y gestión del ruido ambiental: REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre.</li></ul></li><li>■ RECURSO 965/2004, PROMOVIDO CONTRA DETERMINADOS PRECEPTOS.</li></ul> <p>Incluidas modificaciones en el presente documento.</p>

REAL DECRETO 326/2003, POR EL QUE SE PRUEBA EL REGLAMENTO CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE ANDALUCÍA					
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Autonómica	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Real decreto	<b>Materia:</b>	Ruido
<b>Fecha de publicación:</b>	18/03/2003	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	18/03/2004		
<b>ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El presente Reglamento será de aplicación a cualquier infraestructura, instalación, maquinaria o proyectos de construcción, así como a las actividades de carácter público o privado, incluidas o no en los Anexos de la Ley 7/1994 que se pretendan llevar a cabo o se realicen en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía y produzcan o sean susceptibles de producir, contaminación acústica por ruidos o vibraciones.</li> </ul>				
<b>REQUISITOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las áreas de sensibilidad acústica, serán aquellas superficies o ámbito territorial donde se pretenda que exista una calidad acústica homogénea. Dichas áreas serán determinadas por el Ayuntamiento competente, en atención al uso predominante del suelo. Los límites de niveles sonoros aplicables en las áreas de sensibilidad acústica serán los señalados en la Tabla 3 del Anexo I del presente Reglamento.</li> <li>Dentro de la clasificación de las áreas de sensibilidad acústica se encuentran las zonas portuarias dentro de las de Tipo IV: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Tipo IV:</b> Área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren menor protección contra el ruido. <b>En ella se encuentran las zonas portuarias.</b></li> </ul> </li> <li>Todos los equipos y maquinarias de uso en obras al aire libre deberán disponer de forma visual el indicador de su nivel de ruido según lo establecido por la Unión Europea si le fuere de aplicación, siendo responsable el contratista de la ejecución de las obras de la observancia de los niveles sonoros permitidos para la maquinaria.</li> <li>El horario de trabajo será el comprendido entre las 7 y las 23 horas, en los casos en los que los niveles de emisión de ruido superen los indicados en la Tabla 2, Anexo I de este Reglamento, para los períodos nocturnos.</li> </ul>				



## REQUISITOS

- No se podrán emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medido a 5 m sea superior a 90 dBA. En caso de necesitar un tipo de máquina especial cuyo nivel de emisión supere los 90 dBA, medido a 5 metros de distancia, se pedirá un permiso especial, donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento. Dicho horario deberá ser expresamente autorizado por el Ayuntamiento.
- Se exceptúan de la obligación anterior las obras urgentes, las que se realicen por razones de necesidad o peligro y aquéllas que por sus inconvenientes no puedan realizarse durante el día.
- Se prohíben las actividades de carga y descarga de mercancías, manipulación de cajas, contenedores, materiales de construcción y objetos similares entre las 23 y las 7 horas, cuando estas operaciones superen los valores de inmisión establecidos en los artículos 22 y 23 del presente Reglamento y afecten a zonas de vivienda o residenciales.

### **VALORES LÍMITE**

- Las zonas portuarias, pertenecen a las áreas de sensibilidad acústica Tipo IV: Área ruidosa.
  - Los límites de niveles sonoros aplicables a esta zona son:  $LA_{eqd} \leq 70$  y  $LA_{eqn} \leq 60$ .
  - El límite de inmisión de vibraciones en el interior de las edificaciones almacén y comercial para el periodo diurno y nocturno no puede superar la curva base 8.
  - Límites máximos admisibles de emisión de ruidos producidos por vehículos de tracción mecánica y por maquinaria deben acogerse a los valores indicados en el Artículo 26 y en la Tabla 2 del Anexo II de este reglamento.

### **ESTUDIOS ACÚSTICOS**

- Debe presentarse un estudio acústico conforme a lo dispuesto en este reglamento.
- El estudio debe realizarlo una ECA de la Consejería de Medio Ambiente en materia de Protección Ambiental.
- El promotor o titular de actividades e instalaciones comprendidas dentro del ámbito de aplicación de este Reglamento deberá presentar certificación de cumplimiento de las normas de calidad y de prevención acústica, con anterioridad a la puesta en marcha o funcionamiento de aquéllas, que será expedida por una ECA (siendo a cargo del promotor o titular).

## AGUAS RESIDUALES

REAL DECRETO 849/1986, DE 11 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, QUE DESARROLLA LOS TÍTULOS PRELIMINAR, I, IV, V, VI Y VII DE LA LEY 29/1985, DE 2 DE AGOSTO, DE AGUAS					
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Estatal	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Real decreto	<b>Materia:</b>	Aguas Residuales
<b>Fecha de publicación:</b>	18/03/2003	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	18/03/2004		
<b>ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Constituyen el dominio público hidráulico del estado, con las salvedades expresamente establecidas en la ley:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas con independencia del tiempo de renovación.</li> <li>○ los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.</li> <li>○ los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.</li> <li>○ los acuíferos subterráneos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.</li> </ul> </li> <li>■ A los efectos de este Reglamento, se entiende por <b>vertido directo</b> a cauce público el realizado inmediatamente sobre un curso de aguas o canal de riego, y por vertido indirecto a cauce público el que no reúna esta circunstancia, como el realizado en azarbes, alcantarillado, canales de desagüe y pluviales.</li> <li>■ Paralelamente, cuando se trate de afección a aguas subterráneas, se entenderá por <b>vertido directo</b> la introducción en estas aguas de cualquier sustancia de las figuradas en las relaciones I y II mencionadas en el artículo 254, sin que se filtren a través del suelo o del subsuelo, y se entenderá por <b>vertido indirecto</b>, en estos mismos casos, la introducción en las aguas subterráneas de cualquier sustancia de las figuradas en dichas relaciones I y II, filtrándolas a través del suelo o del subsuelo.</li> </ul>				



## REQUISITOS

- Queda prohibido:
  - Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
  - Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su .
  - Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico afecto al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.
  - El ejercicio de actividades dentro de los perímetros de protección fijados en los Planes hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.
- Queda prohibido con carácter general el vertido directo o indirecto de aguas y productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico, salvo que se cuente con la previa **autorización**.
- La **autorización de vertido** tendrá como objeto la consecución del buen estado ecológico de las aguas, de acuerdo con las normas de calidad, los objetivos ambientales y las características de emisión e inmisión establecidas en este reglamento y en el resto de la normativa en materia de aguas. Estas normas y objetivos podrán ser concretados para cada cuenca por el respectivo plan hidrológico.
- Las autorizaciones tendrán el condicionado que se establece en el presente Real Decreto.
- Cuando no exista un titular único de la actividad causante del vertido, el Organismo de cuenca podrá requerir a los titulares de los establecimientos industriales o de cualquier otra naturaleza que tengan necesidad de verter aguas o productos residuales y se encuentren situados en una misma zona o polígono industrial, así como a los titulares de las urbanizaciones u otros complejos residenciales, a los efectos de la autorización de vertidos de naturaleza doméstica, para que se constituyan en una comunidad de vertidos en el plazo de seis meses.

## REQUISITOS

- Las autorizaciones administrativas sobre establecimiento, modificación o traslado de instalaciones o industrias que originen o puedan originar vertidos se otorgarán condicionadas a la obtención de la correspondiente autorización de vertido. Las autorizaciones de vertido tendrán, en todo caso, el carácter de previas para la implantación y entrada en funcionamiento de la industria o actividad que se trata de establecer, modificar o trasladar, y precederán a las licencias de apertura o de actividad que hayan de otorgar las Administraciones local o autonómica en razón de su competencia.
- Las autorizaciones de vertido que contengan sustancias preferentes fijarán para cada una de ellas valores límite de emisión, que se determinarán tomando en consideración los objetivos de calidad establecidos. Cuando se otorgue una nueva autorización o se modifiquen las condiciones de las ya existentes, se establecerá, en su caso, un programa de reducción de la contaminación, que incluirá las actuaciones previstas y los plazos en que éstas deberán ejecutarse, para conseguir la progresiva adecuación de las características de los vertidos a los límites que en las autorizaciones o en sus modificaciones se fijen, con la finalidad de alcanzar los objetivos de calidad establecidos. En la elaboración del citado programa se tomarán en consideración las singularidades hidrológicas que pudiesen existir.

## REFERENCIAS POSTERIORES

- SE DEROGA los arts. 319 y 320 y SE MODIFICA los arts. 51 a 82, 314 a 317, 321 y 339, por REAL DECRETO 367/2010, de 26 de marzo.
- SE MODIFICA el título, los arts. 4, 7, 9 y 14, SE AÑADE un título VII y una disposición adicional única, por REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero.
- SE DEROGA: los arts. 272 y 273, por REAL DECRETO 1620/2007, de 7 de diciembre.
- SE MODIFICA los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII, por REAL DECRETO 606/2003, de 23 de mayo.
- SE MODIFICA el art. 254, por REAL DECRETO 995/2000, de 2 de junio.
- SE MODIFICA: LOS ARTS. 52, 116, 249, 327, 330, 331 Y 332, POR REAL DECRETO 1771/1994, DE 5 DE AGOSTO y LOS ARTS. 315 A 320, POR REAL DECRETO 419/1993, DE 26 DE MARZO. POR REAL DECRETO 1315/1992, DE 30 DE OCTUBRE.

Incluidas modificaciones en el presente documento.

## SUELOS

REAL DECRETO 9/2005, DE 14 DE ENERO, POR EL QUE SE ESTABLECE LA RELACIÓN DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES DEL SUELO Y LOS CRITERIOS Y ESTÁNDARES PARA LA DECLARACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS					
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Estatal	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Real Decreto	<b>Materia:</b>	Suelos
<b>Fecha de publicación:</b>	18/01/2005	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	19/01/2005		
<b>ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Titulares de las actividades relacionadas en el Anexo I ("Actividades potencialmente contaminantes del suelo").</li> <li>Empresas que producen, manejan o almacenan más de 10 toneladas por año de una o varias de las sustancias incluidas en el RD 363/1995 (sustancias peligrosas), y almacenamiento de combustible para uso propio, con consumo anual medio superior a 300.000 l y con un volumen total de almacenamiento igual o superior a 50.000 l.</li> <li>Propietarios de los suelos en los que se haya desarrollado en el pasado alguna actividad potencialmente contaminante.</li> </ul>				
<b>REQUISITOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remitir al órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente, en un plazo no superior a dos años, un informe preliminar de situación de los suelos, con el alcance y contenido del Anexo II.</li> <li>Remitir al órgano competente de la comunidad autónoma informes de situación, con el contenido y la periodicidad que ésta determine.</li> <li>Los propietarios de los suelos en los que se haya desarrollado en el pasado alguna actividad potencialmente contaminante deben presentar un informe de situación cuando se solicite una licencia o autorización para el establecimiento de alguna actividad diferente de las actividades potencialmente contaminantes o que suponga un cambio de uso del suelo.</li> <li>Estas obligaciones pueden darse por cumplidas, si así lo estima el órgano competente de la comunidad autónoma, si el contenido de estos informes se presenta junto con la documentación requerida por la Ley 16/2002.</li> </ul>				

<b>LEY 7/2007, DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL (CAPÍTULO IV. CALIDAD DE LOS SUELOS)</b>					
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Autonómica	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Ley	<b>Materia:</b>	General
<b>Fecha de publicación:</b>	09/08/2007	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	09/02/2008		
<b>OBJETO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El objeto de la presente ley es establecer un marco normativo adecuado para el desarrollo de la política ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, a través de los instrumentos que garanticen la incorporación de criterios de sostenibilidad en las actuaciones sometidas a la misma.</li> </ul>				
<b>REQUISITOS (suelos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La Consejería competente en materia de medio ambiente elaborará un Inventario de Suelos Potencialmente Contaminados en la Comunidad Autónoma en la que se incluirán los emplazamientos que estén o que pudieran estar afectados por actividades calificadas como potencialmente contaminantes de los suelos, así como todos aquellos supuestos en que se presuma la existencia de sustancias o componentes de carácter peligroso (Art. 92 de la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental).</li> </ul>				
<b>REFERENCIAS POSTERIORES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ SE MODIFICA:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ los arts. 31.2.b), 53.2.c) y 56, por LEY autonómico 9/2010, de 30 de julio</li> <li>○ por LEY 4/2010, de 8 de junio.</li> <li>○ los arts. 85.7, 99.6 y 101.7, por LEY autonómica 1/2008, de 27 de noviembre).</li> </ul> </li> </ul> <p>Incluidas modificaciones en el presente documento.</p>				

## RESIDUOS

Ley 10/1998, DE 21 DE ABRIL, DE RESIDUOS			
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Estatal	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Ley
		<b>Materia:</b>	Residuos
<b>Fecha de publicación:</b>	22/04/1998	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	12/05/1998
<b>ALCANCE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Todo tipo de residuos excepto los fijados en las exclusiones de esta Ley.</li> <li>■ Es de aplicación supletoria a las materias en las que existe normativa específica.</li> </ul>		
<b>REQUISITOS</b>	<p>OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR O POSEEDOR DE RESIDUOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los poseedores de residuos estarán obligados, siempre que no procedan a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos, para su valorización o eliminación, o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que comprenda estas operaciones. En el supuesto de residuos de construcción y demolición, el poseedor de dichos residuos estará obligado a separarlos por tipos de materiales, en los términos y condiciones que por norma se determinen.</li> <li>■ En todo caso, mientras se encuentren en su poder, debe mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.</li> <li>■ Todo residuo potencialmente reciclable o valorizable deberá ser destinado a estos fines, evitando su eliminación.</li> <li>■ El poseedor de residuos estará obligado a sufragar sus correspondientes costes de gestión.</li> <li>■ Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio nacional y toda la mezcla o dilución de residuos que dificulte su gestión.</li> </ul>		

## REQUISITOS

- Queda sometida a autorización administrativa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma la instalación, ampliación y modificación sustancia o traslado de las industrias o actividades productoras de residuos peligrosos, así como de otras industrias o actividades productoras de residuos que no tengan tal consideración y que figuren en una lista que, en su caso, se apruebe por razón de las excepcionales dificultades que pudiera plantear la gestión de dichos residuos. Todo ello sin perjuicio de las demás autorizaciones o licencias exigidas por otras disposiciones. Estas autorizaciones se concederán por un tiempo determinado, pasado el cual podrán ser renovadas por períodos sucesivos.

### OBLIGACIONES ESPECÍFCIAS DE RESIDUOS URBANOS

- Entregar los residuos a las entidades locales, para su reciclado, valorización o eliminación, en las condiciones en que determinen las respectivas ordenanzas. Las entidades locales adquirirán la propiedad de aquéllos desde dicha entrega y los poseedores quedarán exentos de responsabilidad por los daños que puedan causar tales residuos, siempre que en su entrega se hayan observado las citadas ordenanzas y demás normativa aplicable.
- Los productores o poseedores de residuos urbanos que, por sus características especiales, pueden producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación, estarán obligados a proporcionar a las entidades locales una información detallada sobre su origen, cantidad y características.
- Los municipios con una población superior a 5.000 habitantes estarán obligados a implantar sistemas de recogida selectiva de residuos urbanos que posibiliten su reciclado y otras formas de valorización. No obstante, en materia de residuos de envases se estará a lo dispuesto en la normativa específica correspondiente.

### OBLIGACIONES ESPECÍFICAS SOBRE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.

<b>REQUISITOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.</li><li>■ Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.</li><li>■ Presentar un informe anual a la Administración pública competente, en el que se deberán especificar, como mínimo, la cantidad de residuos peligrosos producidos o importados, naturaleza de los mismos y destino final.</li><li>■ Informar inmediatamente a la Administración pública competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.</li><li>■ Los órganos de las Comunidades Autónomas competentes para otorgar las autorizaciones podrán exigir a los productores de residuos peligrosos la constitución de un seguro que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades.</li></ul>
<b>REFERENCIAS POSTERIORES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Modificado por Ley 34/2007, Ley 62/2003, Ley 16/2002. Ley 24/2001 y Real Decreto Ley 4/2001.</li></ul> <p>Incluidas modificaciones en el presente documento.</p>

REAL DECRETO 679/2006, DE 2 DE JUNIO, POR EL QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LOS ACEITES INDUSTRIALES USADOS					
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Estatal	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Real decreto	<b>Materia:</b>	Aceites Usados
<b>Fecha de publicación:</b>	03/06/2006	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	04/06/2006	01/01/2007	
<b>ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Todos los aceites industriales puestos en el mercado nacional. (Fabricados en España o importados de otro Estado de la Unión Europea).</li> </ul>				
<b>REQUISITOS</b>	<p>OBLIGACIONES DE LOS POSEEDORES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Almacenar los aceites usados en condiciones adecuadas, evitando especialmente las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos; se evitarán también sus mezclas con otros residuos oleaginosos si con ello se dificulta su correcta gestión.</li> <li>■ Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y que sean accesibles a los vehículos encargados para ello.</li> <li>■ Queda prohibido todo vertido de aceites usados en aguas superficiales o subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales.</li> <li>■ Queda prohibido todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo.</li> <li>■ Queda prohibido todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.</li> <li>■ Los productores de aceite usado que generen más de 500 litros al año, así como los gestores de aceites usados, deberán llevar un libro-registro con indicaciones relativas a cantidades, calidad, origen, localización y fechas de entrega y recepción. La llevanza de este registro, y su inscripción como productores en el registro de producción y gestión de residuos por la correspondiente comunidad autónoma, eximirá a estos productores del cumplimiento de lo establecido en el artículo 22.1 del real decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. (Inscripción en registro de pequeños productores de residuos tóxicos y peligrosos).</li> </ul>				



<b>REQUISITOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ La entrega de los aceites usados a los gestores autorizados deberá llevarse a cabo cumpliendo las exigencias en la normativa sobre residuos.</li><li>■ La entrega de aceites usados, se formalizará, para entregas &lt; 500 l en un "Justificante de entrega", y para entregas &gt; 500 l en un "Documento de control y seguimiento", que deberá contener, al menos, los datos que se indican en el Anexo II de esta normativa.</li></ul>
<b>REFERENCIAS POSTERIORES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Derogados art. 3.4 y 5.5 por RD 106/2008.</li><li>■ Modificado por RD 367/2010.</li></ul> <p>Incluidas modificaciones en el presente documento.</p>

REAL DECRETO 833/1988, DE 20 DE JULIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO PARA LA EJECUCIÓN DE LA LEY 20/1986, BÁSICA DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS					
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Estatal	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Real decreto	<b>Materia:</b>	Residuos Peligrosos
<b>Fecha de publicación:</b>	30/07/1988	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	31/07/1988		
<b>ALCANCE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Actividades productoras de residuos peligrosos y a las actividades de gestión de los mismos.</li> <li>■ Aplica tango a grandes como a pequeños productores. Se consideran pequeños productores los que generan o importan menos de 10 Tm al año de residuos peligrosos y adquieran tal carácter por su inscripción en el registro correspondiente de la Comunidad Autónoma, aunque para determinados residuos esta cantidad puede variar.</li> <li>■ Residuos incluidos en el Anexo I, incluyendo los recipientes y envases que los hubieran contenido y se destinen al abandono.</li> <li>■ Se excluyen los residuos radiactivos, los mineros, las emisiones a la atmósfera y los efluentes cuyo vertido esté regulado en la legislación vigente.</li> </ul>				
<b>REQUISITOS DE APLICACIÓN</b>	<p>OBLIGACIONES PRODUCTORES DE RESIDUOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Artículo 15. Almacenamiento de residuos tóxicos y peligrosos               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Los productores dispondrán de zonas de almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos para su gestión posterior, bien en la propia instalación, siempre que esté debidamente autorizada, bien mediante su cesión a una entidad gestora de estos residuos.</li> <li>○ El almacenamiento de residuos y las instalaciones necesarias para el mismo deberán cumplir con la legislación y normas técnicas que les sean de aplicación.</li> <li>○ El tiempo de almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos por parte de los productores no podrá exceder de seis meses, salvo autorización especial del órgano competente de la comunidad autónoma donde se lleve a cabo dicho almacenamiento.</li> </ul> </li> </ul>				



## REQUISITOS DE APLICACIÓN

### ■ Artículo 16. Registro

- El productor de residuos tóxicos y peligrosos está obligado a llevar un registro en el que conste la cantidad, naturaleza, identificación según el anexo I, origen, métodos y lugares de tratamiento, así como las fechas de generación y cesión de tales residuos.
- Asimismo debe registrar y conservar los documentos de aceptación de los residuos en las instalaciones de tratamiento o eliminación a que se refiere el artículo 34 del presente reglamento durante un tiempo no inferior a cinco años.
- Durante el mismo período debe conservar los ejemplares del "documento de control y seguimiento" del origen y destino de los residuos a que se refiere el artículo 35 del presente reglamento.

### ■ Artículo 20. Solicitud de admisión

- El productor de un residuo tóxico y peligroso, antes de su traslado desde el lugar de origen hasta una instalación de tratamiento o eliminación, tendrá que contar, como requisito imprescindible, con un compromiso documental de aceptación por parte del gestor.
- El productor deberá cursar al gestor una solicitud de aceptación por este último de los residuos a tratar, que contendrá, además de las características sobre el estado de los residuos, los datos siguientes:
  - a) Identificación según anexo I.
  - b) Propiedades físico-químicas.
  - c) Composición química.
  - d) Volumen y peso.
  - e) El plazo de recogida de los residuos.
- El productor es responsable de la veracidad de los datos relativos a los residuos y está obligado a suministrar la información necesaria que le sea requerida para facilitar su gestión.
- El falseamiento demostrado de los datos suministrados a la instalación gestora para conseguir la aceptación de los residuos, obliga al productor a sufragar los gastos del transporte de retorno al lugar de producción de los residuos no aceptados por dicha causa.



## REQUISITOS DE APLICACIÓN

- Cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos tóxicos y peligrosos desde el lugar de producción hasta los centros de recogida, tratamiento o eliminación, con arreglo a lo dispuesto en el artículo 35.
  - Comunicar, de forma inmediata, al órgano competente de la comunidad autónoma en cuyo territorio este ubicada la instalación productora, y por su mediación a la dirección general del medio ambiente del ministerio de obras públicas y urbanismo, los casos de desaparición, pérdida o escape de residuos tóxicos y peligrosos, sin perjuicio de las obligaciones que se deriven del cumplimiento el artículo 5 del presente reglamento.
  - No entregar residuos tóxicos y peligrosos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos por la legislación vigente para el transporte de este tipo de productos.
- Artículo 22. De los pequeños productores
- Se considerarán pequeños productores aquellos que por generar o importar menos de 10.000 kilogramos al año de residuos tóxicos y peligrosos, adquieran este carácter mediante su inscripción en el registro que a tal efecto llevarán los órganos competentes de las comunidades autónomas.
  - No obstante, en atención al riesgo que para la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente represente el residuo tóxico y peligroso producido, conforme a los criterios señalados en el anexo I del presente reglamento, se podrá denegar o autorizar la inscripción en el registro a quienes, respectivamente, no alcancen superen la cuantía señalada en el apartado anterior.
  - Los pequeños productores cumplirán las obligaciones impuestas en el presente capítulo, salvo las establecidas en el artículo 4 de la ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos, y la relativa a la presentación de la declaración anual a que se refiere el artículo 18 del presente reglamento.
- Llevar un REGISTRO DE los Residuos PELIGROSOS que son generados, en el que se incluirá la información establecida en Art. 171 del R.D 833/1988.

## REFERENCIAS POSTERIORES

- Modificado por Real Decreto 1771/1994, Real Decreto 952/1997, Ley 10/1998. También por Real Decreto 367/2010.

Incluidas modificaciones en el presente documento

## ESPECÍFICA GRANELES

REAL DECRETO 995/2003, DE 25 DE JULIO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS ARMONIZADOS PARA LAS OPERACIONES DE CARGA Y DESCARGA DE LOS BUQUES GRANELEROS			
<b>NIVEL LEGISLATIVO:</b>	Estatal	<b>TIPO DE NORMA:</b>	Real Decreto
		<b>Materia:</b>	Operaciones portuarias
<b>Fecha de publicación:</b>	07/03/2003	<b>Fecha de entrada en vigor:</b>	08/08/2003
<b>ALCANCE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todos los graneleros, con independencia del pabellón que enarbolan, que recalen en una terminal española para el embarque o desembarque de cargas sólidas a granel, y b) Todas las terminales españolas en las que atraquen graneleros y que entren en el ámbito de aplicación de este real decreto.</li> </ul> <p>Sin perjuicio de lo dispuesto en la regla VI/7 del Convenio SOLAS de 1974, este real decreto no se aplicará a las instalaciones que sólo se utilicen en circunstancias excepcionales para las operaciones de carga y descarga de cargas secas a granel de los graneleros y tampoco se aplicará en los casos en que la carga y la descarga se realice únicamente con el equipo del granelero en cuestión.</p>		
<b>REQUISITOS</b>	<p>OBLIGACIONES DEL OPERADOR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la aptitud operativa de los graneleros para el embarque y desembarque de carga sólida a granel, comprobando el cumplimiento de los requisitos del anexo I.</li> <li>Cumplir con los requisitos sobre aptitud de las terminales recogidas en el anexo II.</li> <li>Designar uno o varios representantes de la terminal.</li> <li>Poseer de un cuadernillo de información en el que se especifique las exigencias de la terminal y autoridades competentes y de los pormenores del puerto y la terminal.</li> </ul>		



**REQUISITOS**

- Implantar un sistema de gestión de calidad conforme a las normas ISO 9001:2000 y someterse a una auditoría según la normas ISO 10011:1991.

**OBLIGACIONES DEL CAPITÁN DEL BUQUE**

- Garantizar la seguridad de las operaciones de carga y descarga.
- Notificar a la terminal la hora de llegada del buque así como la información que se especifica en el anexo III.
- Cerciorarse de haber recibido la declaración de carga antes del embarque de la carga al buque.
- Cumplir lo indicado en el anexo IV.

**OBLIGACIONES DEL REPRESENTANTE DE LA TERMINAL**

- Facilitar al capitán la información recogida en el anexo V.
- Notificación al capitán lo antes posible sobre la información que consta en la declaración de carga.
- Informar al capitán, capitanía marítima del puerto y autoridad portuaria sobre deficiencias observadas a bordo de un granelero que pueda poner en peligro las operaciones de carga/descarga.
- Cumplirlo indicado en el anexo VI antes y durante las operaciones de carga y descarga.

**OBLIGACIONES DE LA AUTORIDAD PORTUARIA**

- Supervisar periódicamente el cumplimiento de los requisitos de este Real Decreto, en lo que le corresponda. El procedimiento de supervisión incluirá la realización de inspecciones sin previo aviso durante las operaciones de carga o descarga.



Puerto de Motril  
GRANADA

**AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL**

---

Guía de Buenas Prácticas Manipulación y Almacenamiento Graneles Sólidos

**ANEXO II. ESTUDIO DE PARTÍCULAS A LA  
ATMÓSFERA**

**ESTUDIO DE LOS VALORES DE PRESENCIA DE PARTÍCULAS EN LA ATMÓSFERA APORTADOS POR LA RED DE CONTROL DEL PUERTO DE MOTRIL.**

Días en los que la concentración de partículas en suspensión supera el límite establecido por el Decreto 151/2003

**AÑO 2006**

DÍAS	CONDICIONES METEOROLÓGICAS		ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección	MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
03-ene	1,8	146,90 SE	185,20	93,90	85,30				
04-ene	1,8	109,70 E	389,80	92,00	60,40				
09-ene	1,6	103,70 E	307,90	99,80	115,20				
11-ene	3,2	109,80 E	299,20	57,50	65,50	CEMENTO	CELESTINA		
12-ene	3,3	76,00 E	176,70	60,70	115,00				
13-ene	1,8	85,30 E	227,60	56,90	68,20				
17-ene	1,1	133,30 SE	338,80	114,30	119,80				
18-ene	1,2	165,80 S	252,60	140,80	180,70				
19-ene	1,2	178,30 S	199,60	124,50	181,40				
20-ene	0,9	155,10 SE	196,70	125,80	190,40				
22-ene	1,4	156,20 SE	169,10	91,30	118,40				
23-ene	2,3	107,40 E	239,80	63,00	98,10		CELESTINA		
24-ene	6,7	88,80 E	159,10	108,60	262,00	CEMENTO	CELESTINA		
26-ene	0,9	114,40 SE	152,70	87,90	105,30				
31-ene	2,2	189,70 S	168,00	105,90	100,60				
01-feb	1,2	113,20 SE	261,20	113,80	106,60				
02-feb	1,1	162,20 S	343,60	85,90	131,80				
06-feb	2	102,10 E	284,80	63,10	57,30	CEMENTO			
07-feb	2,9	92,30 E	321,10	103,30	100,50	CEMENTO			
08-feb	1,3	190,80 S	210,20	151,00	376,90	CEMENTO	SULFATO AMÓNICO	TRIGO	
09-feb	1,2	165,60 S	225,70	98,90	189,70	CEMENTO	SULFATO AMÓNICO	TRIGO	
10-feb	1,4	143,20 SE	265,30	97,80	225,40			TRIGO	

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA				
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)					
12-feb	2,1	90,00	E	166,30	77,60	81,60				TRIGO	
14-feb	1,5	134,60	SE	343,70	117,80	103,00				TRIGO	CELESTINA
15-feb	1,5	211,30	SO	125,30	120,90	420,70		ABONO		TRIGO	CELESTINA
16-feb	4,6	274,80	O	112,20	128,00	416,70	CEMENTO	ABONO		TRIGO	
08-mar	1,5	186,60	S	197,20	81,30	95,90	CEMENTO				
09-mar	2,5	204,00	SO	151,30	153,10	256,30	CEMENTO	SULFATO AMÓNICO		TRIGO	
10-mar	3,9	267,10	O	82,10	126,50	179,60	CEMENTO	SULFATO AMÓNICO		TRIGO	
13-mar	1,5	179,80	S	211,90	102,50	232,60	CEMENTO			TRIGO	
14-mar	1,6	143,70	SE	207,70	97,80	213,10	CEMENTO			TRIGO	
15-mar	1,3	161,40	S	162,90	108,40	113,40	CEMENTO				
16-mar	1,2	165,60	S	186,90	101,80	129,80	CEMENTO				
17-mar	2,8	157,20	SE	193,90	65,00	41,70					
21-mar	3,2	252,40	O	50,90	57,10	169,70					
22-mar	4	282,70	O	136,50	52,80	277,80					CLOR. POT
23-mar	2,8	267,80	O	61,60		273,20	CEMENTO				CLOR. POT
24-mar	5,1	265,60	O	90,30	110,90	702,10	CEMENTO				DOLOMITA
27-mar	1,4	204,60	SO	115,00	119,80	237,10	CEMENTO				
28-mar	2,7	228,50	SO	208,70	113,00	169,40	CEMENTO				
29-mar	1,3	195,70	S	170,10	100,60	201,20		ABONO		FOSFATO	CELESTINA
30-mar	1	168,80	S	197,20	130,30	177,90					CELESTINA
01-abr	1,4	224,80	SO	94,30	67,20	200,40					
02-abr	1,9	194,00	S	172,80	105,90	155,90					
03-abr	1	187,00	S	167,70	113,60	167,70	CEMENTO	SULFATO AMÓNICO			
04-abr	1,8	218,40	SO	100,60	103,70	279,50	CEMENTO	SULFATO AMÓNICO		CELESTINA	
05-abr	4,9	263,50	O	167,00	223,60	749,00		SULFATO AMÓNICO		CELESTINA	TRIGO
06-abr	4,1	264,90	O	81,50	103,90	223,60				CELESTINA	TRIGO
07-abr	2,7	230,70	SO	112,30	105,00	216,10	CEMENTO			CELESTINA	TRIGO
10-abr	1,1	176,00	S	179,20	114,10	53,30	CEMENTO				

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
11-abr	2,6	144,30	SE	207,90	94,30	128,60	CEMENTO	SULFATO AMÓNICO		
18-abr	2,7	136,50	SE	210,20	93,70	97,70	CEMENTO			
19-abr	1,3	164,00	S	163,30	90,00	108,30	CEMENTO		CELESTINA	TRIGO
20-abr	1,8	208,80	SO	197,90	113,20	157,70	CEMENTO		CELESTINA	TRIGO
21-abr	1,9	201,80	S	168,40	87,40	108,70	CEMENTO			TRIGO
24-abr	1,7	230,60	SO	355,80	156,40	257,10	CEMENTO			ORUJO
25-abr	1,6	211,60	SO	451,00	170,70	186,50				
26-abr	2,6	128,30	SE	464,40	149,40	220,50				
27-abr	1,2	173,80	S	220,00	126,00	195,20	CEMENTO			
28-abr	2	190,20	S	268,80	101,80	141,70	CEMENTO			
01-may	1,6	190,90	S	183,90	94,00	58,90				
02-may	2,2	173,10	S	125,80	81,10	196,00	CELESTINA	CEMENTO	CLORURO POTÁSICO	
03-may	3,5	269,40	O	56,90	66,90	172,70	CELESTINA	CEMENTO	CLORURO POTÁSICO	
04-may	3	245,50	SO	130,90	105,40	197,40	CELESTINA	CEMENTO	CLORURO POTÁSICO	
05-may	3,1	150,70	SE	282,50	73,6	82,9			CLORURO POTÁSICO	
08-may	1,2	172,40	S	200,00	106,80		CELESTINA	CEMENTO	CLORURO POTÁSICO	
09-may	3,2	128,70	SE	300,80	85,50	180,00	CELESTINA	CEMENTO	CLORURO POTÁSICO	
10-may	3,2	133,80	SE	228,60	83,30	103,10		CEMENTO		
11-may	2	203,10	SO	143,70	112,50	154,50		CEMENTO		
15-may	1,5	162,10	S	460,10	122,20	162,30		CEMENTO		
16-may	1,8	150,70	SE	361,80	126,30	149,80	SULF.AMO	CEMENTO	ABONO	
17-may	1,5	191,20	S	314,30	138,40	107,20	SULF.AMO		ABONO	
18-may	1,7	263,90	O	222,40	183,70	129,30	SULF.AMO			
19-may	2,8	153,00	SE	405,70	195,50	203,80	SULF.AMO	CEMENTO		
20-may	1,4	215,90	SO	159,40	97,10	88,40		CEMENTO		CAOLIN
21-may	1,3	190,10	S	223,60	148,70	163,00		CEMENTO		CAOLIN
22-may	2,9	265,30	O	181,10	183,30	376,80		CEMENTO		
23-may	2,5	206,20	SO	200,40	174,80	269,80	SULF.AMO	CEMENTO		

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
24-may	3,8	137,80	SE	262,70	203,30	246,80	SULF.AMO	CEMENTO		
25-may	2,5	153,30	SE	210,70	88,70	115,00	SULF.AMO	CEMENTO		
26-may	3	169,20	S	245,30	271,60	323,40	CELESTINA	CEMENTO		
27-may	3,3	183,60	S	165,30	207,70	438,00	CELESTINA			
28-may	1,4	201,00	S	148,50	123,40	162,30	CELESTINA			
01-jun	1,6	190,90	S		163,90					
02-jun	1,5	174,50	S		79,80	157,20				
05-jun	1,7	145,10	SE		125,80	152,60		CEMENTO		
06-jun	1,4	173,20	S	165,30	119,30	148,50		CEMENTO		
07-jun	1,4	176,80	S	184,00	125,00	156,10		CEMENTO		
08-jun	1,7	153,70	SE	234,20	155,10	248,50		CEMENTO		
09-jun	2,5	193,70	S	311,00	179,20	423,60	FOSFATO	CEMENTO		
10-jun	1,7	146,00	SE	121,50	86,20	257,50	FOSFATO	CEMENTO		
12-jun	1,9	194,70	S	182,20	156,30	314,30		CEMENTO		
13-jun	3,5	194,50	S	319,80	321,80	751,50		CEMENTO		
14-jun	3,3	241,10	SO	202,90	185,60	479,30		CEMENTO		
15-jun	1,7	222,50	SO	148,70	124,00	218,40				
16-jun	3,5	228,10	SO	130,10	173,20	529,20				
17-jun	2,9	248,00	O	81,30	75,20	207,70			CELESTINA	
19-jun	1,6	207,00	SO	142,00	82,60	153,10				
20-jun	1,6	140,50	SE	164,60	94,80	193,10		CEMENTO		
21-jun	1,6	191,40	S	278,10	138,20	195,10		CEMENTO		
22-jun	1,4	150,40	SE	244,90	171,10	175,20				
23-jun	1,6	214,10	SO	203,30	209,40	234,20		CEMENTO		
24-jun	2,4	238,20	SO	142,00	81,50	189,00		CEMENTO		
25-jun	3,5	267,30	O	174,40		329,30				
26-jun	1,4	221,10	SO	132,10	102,50	168,70				
27-jun	3	230,20	SO	174,80	152,40	323,80				CAOLIN

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA				
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)					
28-jun	2,7	239,10	SO	188,50	168,70	422,40					CAOLIN
29-jun	1,3	208,10	SO	130,70	107,40	220,20					
30-jun	0,5	137,50	SE	157,80	91,50	211,30					
03-jul	1,3	216,30	SO	125,80	142,60	200,80	CEMENTO				
04-jul	1,4	234,10	SO	121,80	111,10	182,60	CEMENTO				
05-jul	1,4	212,00	SO	201,60	158,90	148,50	CEMENTO				
06-jul	2,1	164,60	S	353,80	133,20	325,10	CEMENTO				
07-jul	1,2	191,80	S	156,50	132,40	136,50		ABONO	SULFATO AMÓNICO		
08-jul	1,7	182,20	S	128,60	74,90	161,70			SULFATO AMÓNICO		
09-jul	1,5	190,70	S	158,90	140,50	183,30	CEMENTO		SULFATO AMÓNICO		
10-jul	1,3	168,10	S	596,10	105,70	199,60	CEMENTO		SULFATO AMÓNICO		TRIGO
11-jul	1,6	179,50	S	234,10	175,90	311,20					TRIGO
12-jul	1,9	183,60	S	156,80	180,90	332,00	CEMENTO				
13-jul	1,8	180,80	S	209,40	153,40	318,10	CEMENTO				
14-jul	2,5	188,10	S	606,90	275,50	638,80					
15-jul	1,7	200,50	S	163,60	135,00	250,00					
16-jul	1,5	178,20	S	171,10	175,30	251,50					
17-jul	1,5	189,20	S	220,40	114,80	237,70	CEMENTO				
18-jul	1,7	194,50	S	201,20	128,60	334,00	CEMENTO				
19-jul	2,3	230,20	SO	141,70	125,50	326,40	CEMENTO		SULFATO AMÓNICO		
20-jul	1,4	185,40	S	169,00	99,80	226,10			SULFATO AMÓNICO		
21-jul	1,4	184,10	S	120,20	75,40	193,10					CELESTINA
22-jul	1,3	212,00	SO	125,90	20,30	307,50					CELESTINA
23-jul	2,8	192,20	S	264,20	112,20	171,10					
24-jul	1,5	208,50	SO	162,60	97,60	164,60	CEMENTO				CELESTINA
25-jul	1,5	173,90	S	195,50	122,20	187,40	CEMENTO				CELESTINA
26-jul	1,6	195,30	S	508,50	210,60	188,60	CEMENTO				TRIGO
27-jul	1,5	222,00	SO	207,50		258,30	CEMENTO				TRIGO

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA				
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)					
28-jul	1,3	157,80	S	189,00	11,80	165,00					TRIGO
31-jul	1,2	146,90	SE	262,20	114,50	171,40					
01-ago	4	243,00	SO	252,60	96,50	157,00					
02-ago	1,9	181,20	S	293,60	96,50	157,00					
03-ago	1,9	239,40	SO	199,60	122,20	206,10					
04-ago	2,2	217,30	SO	152,70	86,20	171,20					
07-ago	1,4	182,50	S	166,70	112,20	165,00					
09-ago	3	171,40	S	204,10	96,60	285,10	CEMENTO		TRIGO		
10-ago	2,7	161,30	S	305,50	164,60	399,20	CEMENTO		TRIGO		
11-ago	1,3	158,80	S	149,90	97,70	217,90	CEMENTO		TRIGO	CELESTINA	
12-ago	2,3	212,80	SO	205,00	201,70	491,60	CEMENTO				
14-ago	1,8	178,10	S	115,90	99,80	226,10	CEMENTO				
15-ago	4	243,00	SO	276,60	463,60	1376,70	CEMENTO				
16-ago	4,9	264,60	O	182,00	268,40	515,40	CEMENTO				
18-ago	2,1	237,20	SO	87,40	107,90	178,90	CEMENTO				
20-ago	2	168,70	S	114,20	75,60	189,20	CEMENTO				
21-ago	1,7	205,90	SO	260,70	169,00	300,80	CEMENTO				
22-ago	1,4	191,90	S	144,30	167,40	200,00	CEMENTO				
23-ago	1	191,80	S	112,00	85,40	198,40					
25-ago	1,3	184,10	S	22,70	92,20	185,60					
28-ago	1,4	204,90	SO	179,20	120,40	195,90					
29-ago	1,4	165,70	S	223,60	166,70	426,80					
30-ago			N	379,10	177,90	366,80	CEMENTO				
31-ago	1,6	187,20	S	443,10	319,10	302,80	CEMENTO				
01-sep	1,1	141,90	SE	208,00	10,80	152,70					
04-sep	1,5	124,80	SE	317,70	90,00	216,80	SULFATO AMÓNICO	CAOLIN		CLORURO POTÁSICO	
05-sep	2,3	141,10	SE	339,50	102,20	242,90	SULFATO AMÓNICO	CAOLIN		CLORURO POTÁSICO	CEMENTO
06-sep	1,4	210,50	SO	264,80	148,70	243,40					CEMENTO

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA				
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)					
07-sep	1,4	214,00	SO	1559,20	181,30	224,00	CELESTINA				CEMENTO
08-sep	1,4	166,80	S		111,80	274,00					CEMENTO
11-sep	1,5	107,90	E	185,50	99,80	140,20					CEMENTO
12-sep	1,5	147,50	SE	377,00	149,30	393,40					CEMENTO
13-sep	1,7	187,70	S	190,20	116,30	304,70					CEMENTO
14-sep	4,4	251,00	O	130,10		311,10					CEMENTO
15-sep	4,3	253,60	O	174,10	160,90	416,70					CEMENTO
16-sep	1,5	211,80	SO		6,30	349,50					CEMENTO
17-sep	0,9	205,30	SO	221,50	99,60	213,40					
18-sep	0,8	84,00	E	399,20	326,60	288,60					
19-sep	1,7	110,40	E	189,30	145,30	700,00					
20-sep	2,6	114,20	SE	228,90	173,80	352,20					
21-sep	2	210,60	SO	157,10	116,30	203,70					
24-sep	3,1	267,90	O	66,40	106,90	182,00					
25-sep	2,2	212,50	SO	158,50	83,50	158,50					
26-sep	1,8	142,10	SE	166,70	73,20	150,40					
27-sep	1,1	177,20	S	120,80	84,40	169,10	CELESTINA		TRIGO		
28-sep	2,3	236,90	SO	163,60	195,90	393,10	CELESTINA		TRIGO		UREA
29-sep	1,6	238,10	SO	95,70	69,10	170,70					UREA
02-oct	1,1	238,30	SO	113,20	92,60	197,10					
03-oct	4,1	243,40	SO	160,60	216,30	642,60	CEMENTO		CAOLIN		TRIGO
04-oct	3,8	274,20	O	135,20	130,40	266,80	CEMENTO		CAOLIN		TRIGO
05-oct	1,6	159,40	S	223,10	178,90	294,70			CAOLIN		
06-oct	1,1	161,60	S	190,10	97,60	201,60					
10-oct	0,9	151,80	SE	98,00	77,60	192,30					
11-oct	1,3	158,70	S	122,20	92,20	221,10					
12-oct	3,3	130,40	SE	392,30	148,40	308,90					
13-oct	2	161,80	S	111,80	165,60	168,00	CEMENTO		DOLOMITA		

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
15-oct	2,8	139,60	SE	128,10	126,10	179,10				
16-oct	1,1	171,50	S	169,00	128,30	315,70				
17-oct	2,2	110,70	E	186,60	89,60	267,80				
18-oct	1,5	180,00	S	71,30	58,80	165,00				
19-oct	2,6	251,20	O	59,30	118,10	218,40				
20-oct	4	269,70	O	67,80	71,00	279,70				
21-oct	3,2	269,40	O	40,60	40,70	180,50				
22-oct	1,8	230,70	SO	127,30	70,20	236,30				
23-oct	2,1	280,00	O	107,90	89,80	262,70				
24-oct	1,6	234,60	SO	184,40	81,50	296,70	CEMENTO	SULFATO AMÓNICO		
25-oct	1,8	243,10	SO	108,80	68,60	308,20	CEMENTO	SULFATO AMÓNICO		
26-oct	1	154,00	SE	293,90	344,10	75,20	CEMENTO			
27-oct	4,2	109,00	E	125,30	118,40	335,40				
28-oct	4,6	109,00	E	150,10	107,50	254,10				
30-oct	1,2	241,70	SO	135,80	169,10	221,80				
31-oct	1	173,20	S	174,80	117,90	281,90				
01-nov	0,8	180,40	S	130,30	108,20	158,90				
03-nov	1,8	166,40	S	175,20	48,90	87,40				
08-nov	1,9	147,70	E	156,50	52,80	75,40	CEMENTO			
09-nov	3,6	107,80	E	298,00	114,10	201,60				
10-nov	2,8	111,00	#iREF!	227,30	102,60	217,20				
13-nov	2,1	92,40	E	323,00	120,20	202,80	CEMENTO			
14-nov	1	92,80	E	312,90	131,60	307,40	CEMENTO			
15-nov	1	72,00	#iREF!	353,20	116,30	222,90	SULFATO AMÓNICO			
17-nov	2,4	278,50	O	102,90	37,30	492,70				
18-nov	1,7	129,70	SE	98,60	55,00	243,80				
19-nov	0,9	152,00	SE	222,00	105,70	274,40				
20-nov	1,4	198,80	S	216,30	89,40	452,30				

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
21-nov	3,9	250,80	O	104,80	133,30	514,60				
22-nov	5,5	304,30	NO	73,30	86,90	364,60				
23-nov	3,5	280,50	O	75,30	96,10	347,70				
24-nov	1,6	228,40	SO	175,70	142,30	469,90	CEMENTO			
25-nov	1,4	234,90	SO	68,80	64,90	150,40	CEMENTO			
26-nov	1,7	213,60	SO	125,80	76,40	155,50	CEMENTO			
27-nov	1	173,00	S	263,80	97,20	308,80				
28-nov	0,8	106,10	E	360,10	123,00	281,30				
29-nov	1,6	104,50	E	346,90	109,80		CEMENTO	CELESTINA		
30-nov	0,9	180,00	S	273,50	140,20	295,30		CELESTINA		
MEDIA	1,97	172,98	S	203,83	97,83	277,38				
01-dic	2,2	160,80	S	249,50	105,50					
02-dic	1,2	158,80	S	79,20	39,20	154,50				
03-dic	1,9	234,40	SO	54,90	128,00	154,50	CEMENTO			
04-dic	1,6	215,90	SO	296,30	108,60	549,90	CEMENTO			
05-dic	3,1	215,10	SO	69,50	152,40	319,80				
06-dic	5,8	309,10	NO	45,60	70,50	180,70				
11-dic	1,7	179,70	S	259,30	140,20	311,80		CAOLIN		
12-dic	0,9	185,00	S	248,50	211,00	423,60	CEMENTO	CAOLIN		
13-dic	1,2	139,30	SE	347,60	124,50	321,10	CEMENTO			
14-dic	1,2	151,50	SE	229,50	159,80	328,50	CEMENTO			
15-dic	1	134,80	SE	150,70		305,50	CEMENTO	ORUJO	ABONO	
16-dic	1	108,50	E	103,70		152,40	CEMENTO		ABONO	
17-dic	1,1	181,80	S	93,70		213,80	CEMENTO		ABONO	
18-dic	3,1	272,90	O	146,70		717,20	CEMENTO	FOS CAL	ABONO	
19-dic	1,8	164,60	S	325,70		673,80	CEMENTO	FOS CAL	ABONO	
20-dic	1,8	168,30	S	232,70		231,70	CEMENTO		ABONO	
21-dic	1,5	130,60	SE	419,40		201,60	CEMENTO			

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
22-dic	1,3	87,40	E	169,00	110,90	182,90				
25-dic	1,2	98,00	E	118,60	87,20	152,70	CEMENTO			
26-dic	2,4	114,00	SE	173,50	84,90	219,70				
27-dic	2,7	135,20	SE	251,00	99,60	224,00				
28-dic	1,9	154,20	SE	260,20	102,50	168,40				
29-dic	1	219,00	SO	126,00	91,50	178,60				

AÑO 2007

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
02-ene	1	94,60	E	202,10	103,50	170,80	CEMENTO			
03-ene	1	161,80	S	205,70	107,70	239,30	CEMENTO			
04-ene	1,5	218,50	SO	137,00	117,90	276,40	CEMENTO			
05-ene	1	153,40	SE	182,90	111,60	384,10	CEMENTO			
08-ene	1,7	170,50	S	237,70	113,80	217,40	CEMENTO			
09-ene	0,8	80,30	E	248,50	138,20	301,40	CEMENTO	FOSFATO CÁLCICO		
10-ene	0,9	120,60	SE	214,90	123,70	244,90	CEMENTO	FOSFATO CÁLCICO	TRIGO	
11-ene	1,7	101,80	E	307,50	117,90	230,10	CEMENTO		TRIGO	
12-ene	1,1	77,00	E	254,20	126,60	222,20	CEMENTO		TRIGO	
15-ene	1,1	104,80	E	289,00	134,60	196,70	CEMENTO	ORUJO	TRIGO	
16-ene	1,2	112,30	E	151,30	116,10	263,90	CEMENTO	ORUJO		ABONO
17-ene	0,8	87,40	E	244,40	169,00	207,70	CEMENTO			
18-ene	0,9	174,90	S	227,30	148,40	224,30	CEMENTO			
19-ene	0,8	144,80	SE	203,70	128,00	178,30	CEMENTO			
22-ene	3,4	208,60	SO	163,30	188,10	740,80	CEMENTO		CELESTINA	
23-ene	3,7	290,20	O		58,80	176,20	CEMENTO		CELESTINA	
24-ene	3,3	297,90	NO	52,50	71,30	165,00	CEMENTO			
25-ene	2,5	275,10	O	47,20	50,90	255,10	CEMENTO			
30-ene	1,7	243,00	SO	124,50	83,20	214,00		ORUJO	CELESTINA	
31-ene	1,1	190,40	S	142,00	87,80	150,20		ORUJO		
01-feb	1,7	97,60	E	224,90	83,70	132,90	SULF AMO			
02-feb	1,5	148,60	SE	229,00	93,50	228,10	CELESTINA	TRIGO		
05-feb	2,1	133,50	SE	268,40	83,80	246,90	CEMENTO	TRIGO	UREA	
06-feb	1,6	144,70	SE	168,70	88,30	351,90	CEMENTO	TRIGO	UREA	
07-feb	3,2	277,00	O	73,30		436,70				

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
09-feb	5	279,40	O	68,20	88,70	196,70	CAOLIN			
10-feb	4,9	278,10	O	47,40	45,30	627,90	CAOLIN			
12-feb	4,2	268,30	O	122,40	95,70	278,50		TRIGO		
13-feb	1,9	231,80	SO	130,30	89,40	254,60		TRIGO		
14-feb	2,6	247,80	O	114,10	101,20	250,50				
15-feb	2,6	244,20	SO	165,00	110,00	922,20				
16-feb	2,5	184,60	S	188,60	79,30	185,00				
18-feb	4,7	293,20	NO	63,30	54,90	154,50	CEMENTO			
20-feb	1,1	190,80	S	263,30	61,00	322,80	CEMENTO	TRIGO	ABONO	
21-feb	1,8	155,00	SE	187,10	59,50	313,30		TRIGO	ABONO	
22-feb	4,4	208,10	SO	87,60	112,00	471,40		TRIGO		
23-feb	5,3	277,20	O	74,40	102,20	214,40				
24-feb	4,2	312,20	NO	489,80	89,10	314,90				
25-feb	3,9	292,20	O	38,80	66,90	152,70				
26-feb	2,9	226,30	SO	180,90	117,90	105,90				
27-feb	1,7	157,10	SE	133,60	97,50	326,50	SULF AMO			
28-feb	1,2	203,20	SO	167,00	75,40	105,70				
01-mar	1,9	157,70	S	152,30	131,70	352,60		ORUJO		
02-mar	1,9	220,20	SO	181,40	100,20	214,70	CEMENTO	CELESTINA		
04-mar	1,2	189,10	S	109,80	94,80	152,70				
05-mar	2,4	229,90	SO		136,70	244,40				
06-mar	2,7	204,00	SO	162,80	182,60	551,90	CEMENTO			
07-mar	5,8	277,70	O	178,10	295,70	508,30				
08-mar	3	217,20	SO	102,50	130,30	161,60				
09-mar	2,1	133,10	SE	125,00	129,10	172,10				
12-mar			N	244,40	128,00	184,60	CEMENTO			
13-mar	4,1	100,70	E	218,30	162,20	476,10				

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
14-mar	1,4	160,30	S	218,40	153,40	190,20	CEMENTO	ORUJO		
15-mar	1,9	157,70	S	201,20	140,50	221,10	CEMENTO	ORUJO		
16-mar	1,1	167,40	S	122,00	91,80	162,10	CEMENTO	ORUJO		
19-mar	4,9	274,50	O	217,20	266,40	777,80	CEMENTO		ABONO	
20-mar	1,3	169,90	S	121,10	144,60	232,00	CEMENTO	CELESTINA	ABONO	
21-mar	2,9	234,00	SO	99,40	103,70	182,90	CEMENTO	CELESTINA	SULFATO AMÓNICO	
25-mar	2,9	260,60	O	79,30	103,70	227,60				
27-mar	3,3	261,90	O	74,20	71,90	215,90	CEMENTO			
28-mar	3,5	250,60	O	69,40	63,10	158,90	CEMENTO			
29-mar	2,2	195,00	S	136,60	85,90	167,70				
30-mar	3,1	231,40	SO	83,30	77,80	217,00				
09-abr	1,7	194,90	S	182,00	73,60	163,60	CEMENTO	TRIGO		
10-abr	2,9	133,20	SE	164,60	71,10	121,70	CEMENTO	TRIGO		
13-abr	4,3	273,00	O	69,20	81,30	221,50	CEMENTO			
16-abr			N	168,00	66,00	118,00				
17-abr			N	170,70	154,80	265,70	CEMENTO			
19-abr			N	195,40	105,40	334,00			ORUJO	CLOR POT
21-abr			N	197,20	83,80	195,10		CELESTINA		
24-abr			N	152,00	115,20	227,50				
25-abr			N	215,90	134,40	270,90				
26-abr			N	132,70	95,90	198,00	CEMENTO			
30-abr			N	144,00	166,70	517,20			ORUJO	
01-may			N	122,90	112,00	255,70	CEMENTO			
06-may			N	163,80	58,70	305,40		CEMENTO		
07-may			N	205,10	114,00	248,60	SULFATO AMÓNICO	CEMENTO		
08-may			N	256,00	138,30	245,00	SUL. AMO TRIGO	CEMENTO	CELESTINA	CEMENTO
09-may			N	202,70	135,40	168,40	TRIGO		CELESTINA	CEMENTO

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
10-may			N	158,40	136,90	177,50	ORUJO			
11-may			N	224,70	253,90	409,80	FOSFATO CÁLCICO			
13-may	2,8	241,20	SO	136,40	169,00		CEMENTO			
14-may	3,9	250,80	O	198,20	196,70	389,30	CEMENTO			
15-may	3,1	160,20	S	307,10	173,30	308,60				
16-may	1,1	177,90	S	178,50	121,40	182,30				
17-may	2,6	160,30	S	231,80	108,60	191,40				
18-may	1,1	154,00	SE	176,10	90,60	166,70				TRIGO
20-may	2,9	253,50	O	105,20		284,90	CEMENTO	CEMENTO		TRIGO
21-may	2,6	226,70	SO	119,30	44,80	440,10	UREA			TRIGO
22-may	2,5	249,50	O	69,30	92,40	175,20	UREA			TRIGO
23-may	1,8	179,70	S	250,30	65,90	361,90	UREA	CEMENTO		
24-may	1,7	227,20	SO	101,40	65,10	279,20	UREA	CEMENTO		ORUJO
25-may	3,2	275,90	O	63,20	59,60	430,90		CEMENTO		ORUJO
26-may	4,4	259,20	O	65,60	62,10	443,90				ORUJO
27-may	6,3	264,40	O	86,20	98,30	468,10				
28-may	5,3	262,70	O	156,10	183,40	499,80	FOSFATO CÁLCICO	TRIGO		
29-may	1,6	194,10	S	162,90	136,30	388,10	FOSFATO CÁLCICO	TRIGO		TRIGO
30-may	1,1	210,60	SO	133,80	123,20	284,80				TRIGO
31-may	3,2	260,00	O	224,20	164,70	414,10				
01-jun	3,4	164,20	S	358,90	119,90	246,90	CEMENTO	FOSFATO CÁLCICO		
04-jun	2,3	155,10	SE	318,30	97,10	156,50	CEMENTO	FOSFATO CÁLCICO		
05-jun	0,7	170,80	S	261,80	104,10	231,40	CEMENTO			
06-jun			N	118,10	81,10	230,10	CEMENTO	CLORURO POTÁSICO		
07-jun			N	166,30	128,10	178,30	CEMENTO	CLORURO POTÁSICO		
10-jun	2,4	233,80	SO	164,30	93,40	111,30	CEMENTO			
13-jun			N	188,50	196,30	530,00		CAOLIN		

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
14-jun	4,9	251,50	O	190,60	275,50	599,20				
15-jun	3,4	267,50	O	110,00	158,50	303,50	CEMENTO	ORUJO		
16-jun	3	239,60	SO	88,70	84,20	219,10		ORUJO		
19-jun	3	222,30	SO	179,60	195,50	382,10		CELESTINA		
20-jun	2,9	245,50	SO	202,50	185,00	453,30				
21-jun	2,2	244,60	SO	166,70	159,40	257,30				
25-jun	2,8	215,20	SO	228,90		381,90	CEMENTO			
26-jun	2,3	225,50	SO	174,80		230,10	CEMENTO	CLORURO POTÁSICO		
27-jun	1,7	161,80	S	141,70	83,80	189,60	CELESTINA			
28-jun	1,1	163,40	S	142,00	107,70	201,20	CELESTINA			
01-jul	2	197,70	S	155,00	163,80	341,20	CEMENTO	CEMENTO		
02-jul	1,7	213,80	SO	154,30	109,10	245,40	SULFATO AMÓNICO	CEMENTO		
03-jul	1,3	202,60	SO	146,00	99,40	216,50	SULFATO AMÓNICO			
04-jul	1,2	141,10	SE	159,40	87,00	428,60				
05-jul			N	266,00	121,40	308,60				
06-jul	1,7	188,10	S	113,60	89,60	195,90				
08-jul	1,5	181,10	S	53,30	80,10	173,10				
09-jul	1,3	183,70	S	122,70	69,70	163,90	FOS. CAL	CELESTINA	CELESTINA	
10-jul	1,9	189,60	S	168,70	99,80	242,90	FOS. CAL	CELESTINA	CELESTINA	
11-jul	2,6	109,90	E	183,30	97,60	272,90	FOS. CAL			
12-jul	2,3	195,90	S	239,30	195,50	523,60				
13-jul	1,7	201,40	S	105,90	93,90	477,60	CEMENTO			
14-jul	1,7	187,90	S	148,90	65,70	175,20	CEMENTO			
15-jul	1,6	205,30	SO		79,50	775,70				
16-jul	1,8	205,80	SO		118,10	153,10				
17-jul	1,5	212,40	SO		101,40	219,70	ORUJO	CAOLIN		
18-jul	1,6	161,50	S	185,60	85,60	223,60	ORUJO	CAOLIN	CEMENTO	

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
19-jul			N	365,30	165,00	79,40		CAOLIN	CEMENTO	
20-jul	2,7	260,20	O	205,30	83,80	742,90			CEMENTO	
21-jul	1,7	200,80	S	113,90	105,80	306,30				
22-jul	1,4	198,00	S	139,00	127,30	225,50				
23-jul	1,6	153,70	SE	214,90	135,50	361,40	ABONO MINERAL	ORUJO		
24-jul	1,4	219,90	SO	285,10	136,10	357,90	ABONO MINERAL	ORUJO	TRIGO	CEMENTO
25-jul	1,2	168,20	S	136,50	83,30	242,40			TRIGO	CEMENTO
26-jul	1,2	188,60	S	169,00	95,70	205,30		ORUJO		CEMENTO
27-jul	1,3	177,10	S	134,40	91,60	191,40		ORUJO	TRIGO	
29-jul	1,4	152,70	SE	166,30	153,10	171,50	CEMENTO		TRIGO	CEMENTO
30-jul	1,4	221,60	SO	164,30	103,90	215,90			TRIGO	CEMENTO
31-jul	1,3	109,50	E	129,60	94,50	215,60		ORUJO		CEMENTO
01-ago	1,7	152,50	SE	200,00	133,40	209,80	CEMENTO			
02-ago	1,3	149,20	SE	177,80	121,10	268,20	CEMENTO	GRAVAS		
03-ago	2,6	161,20	S	479,80	71,80	265,20	CEMENTO			
04-ago	3,2	152,60	SE	127,50	58,80	151,40	CEMENTO			
05-ago	2	190,70	S	108,00	85,90	293,10	CEMENTO			
06-ago	2,2	239,40	SO	200,20	96,50	299,80	CEMENTO	CELESTINA	CEMENTO	
07-ago	1,5	146,40	SE	172,30	105,50	238,90		CELESTINA	CEMENTO	
08-ago	1,5	184,90	S	178,40	128,70	218,20			CEMENTO	
09-ago	1,7	164,00	S	176,70	73,90	186,90				
10-ago	1,7	214,00	SO	195,70	109,60	177,50				
12-ago	2,7	220,20	SO	183,80	170,10	376,20				
13-ago	1,5	181,50	S	139,60	103,70	229,30	ABONO	FOSFATO CÁLCICO		
14-ago	1,5	193,40	S	95,10	83,50	165,00	ABONO	CEMENTO		
15-ago	1,3	191,30	S	236,50	101,50	31,50	ABONO	CEMENTO	CEMENTO	
16-ago	1,7	206,30	SO	213,60	141,20	224,20	ABONO	ORUJO	CEMENTO	SULF AMO

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
17-ago	2,4	187,80	S	224,40	111,80	265,90	ABONO QUÍMICO	ORUJO	CEMENTO	SULF AMO
19-ago	1,2	163,60	S	159,00	96,40	124,70	ABONO QUÍMICO	ORUJO	CEMENTO	
20-ago	1,4	196,30	S	128,40	90,40	162,30	ABONO QUÍMICO	ORUJO	CEMENTO	
21-ago	2,1	185,50	S	190,90	142,40	234,20	ABONO QUÍMICO		CEMENTO	
22-ago	4,1	121,00	SE	314,80	129,70	312,60	ABONO QUÍMICO	CEMENTO	CEMENTO	
23-ago			N	361,30	104,90	254,10	ABONO QUÍMICO	CEMENTO	CEMENTO	
24-ago			N	164,60	119,80	229,60		CEMENTO	CEMENTO	
25-ago			N	511,10	379,50	701,90			CEMENTO	
26-ago			N	221,20	192,70	333,10			CEMENTO	
27-ago			N	164,80	129,80	205,50	CLORURO POTÁSICO	FOSFATO CÁLCICO	CEMENTO	
28-ago			N	167,30	135,00	203,30	CLORURO POTÁSICO	FOSFATO CÁLCICO	CEMENTO	
29-ago			N	119,90	116,30	194,10		ORUJO	CEMENTO	
30-ago			N	156,20	141,30	200,20		ORUJO	CEMENTO	
31-ago			N	255,60	95,70	210,30				
01-sep	4	156,70	SE	197,50		403,30	CEMENTO			
03-sep	1,2	166,50	S	129,70	90,80	192,50	CEMENTO	CEMENTO		
05-sep			N	237,30	164,80	524,40	CEMENTO	CEMENTO		
06-sep			N	235,50	130,80	338,20	CEMENTO			
07-sep	1,2	130,00	SE	136,90	117,30	271,20	CEMENTO			
08-sep			N	66,20	58,70	156,30	CEMENTO			
09-sep			N	93,50	71,40	176,90	CEMENTO			
10-sep			N	97,30	79,50	290,90	CEMENTO	ABONO MINERAL		
11-sep			N	154,00	117,50	406,70		ABONO MINERAL		
12-sep			N	157,40	122,40	300,80	ORUJO			
13-sep	1,3	170,70	S	138,50	110,60	211,20	ORUJO	CEMENTO		
14-sep			N	80,00	67,60	250,10		CEMENTO		
15-sep	2,7	175,90	S	164,20	55,40	144,10		CEMENTO		

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
17-sep	1,9	243,00	SO	132,50	109,20	333,70	FOSFATO CÁLCICO	CEMENTO		
18-sep			N	107,20	94,50	280,00	FOSFATO CÁLCICO			
19-sep			N	188,00	112,50	192,70	CAOLIN	CEMENTO		
20-sep	4,6	118,30	SE	322,80	57,90	359,20	CAOLIN	CEMENTO	FOSFATO CÁLCICO	
23-sep	1,9	107,50	E	160,20	104,90	192,30				
24-sep	1,1	181,80	S	216,20	104,90	230,30				
25-sep	1	203,90	SO	203,90	94,90	221,50	CEMENTO			
26-sep	2,5	110,50	E	340,90	93,70	269,30	CEMENTO			
27-sep		2,00	127,40	168,30	114,80	381,50	ABONO MINERAL			
28-sep			N	119,60	74,10	155,90	ABONO MINERAL			
29-sep	2	258,70	O	54,30	47,40	210,30				
30-sep	1	189,40	S	147,90	123,70	207,50				
01-oct	1,3	130,40	SE	247,30	135,60	157,30	CEMENTO	DOLOMITA	ORUJO	CLOR POT
02-oct			N	194,00	103,30	273,30	CEMENTO	DOLOMITA	ORUJO	CLOR POT
03-oct			N	45,30	121,50	199,80	CEMENTO	DOLOMITA		CLOR POT
04-oct			N	107,70	126,60	302,80	CEMENTO			CLOR POT
05-oct			N	112,80	71,20	307,90				
06-oct			N		48,80	176,40	CEMENTO			
07-oct			N		95,10	217,50				
08-oct			N	160,80	106,20	269,60				
09-oct			N	282,90	99,00	242,00				
10-oct			N	140,00	119,60	633,50	CELESTINA			
11-oct			N	271,20	49,20	256,80	CELESTINA	CEMENTO		
12-oct			N	67,10	56,10	233,50				
15-oct			N	187,40	70,00	178,70	FOSFATO CÁLCICO			
16-oct			N	187,10	102,60	216,70	FOSFATO CÁLCICO			
17-oct			N	159,70	100,00	301,00	ORUJO	CAOLIN		

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
18-oct			N	120,80		181,80	ORUJO	CAOLIN	TRIGO	
20-oct			N	56,40		265,90				
21-oct			N	108,70		346,20				
22-oct			N	104,00	151,70	448,60	CEMENTO			
23-oct			N	195,70	41,70	664,20	CEMENTO			
25-oct	1,9	151,90	SE	221,00	62,00	514,20	UREA			
26-oct	1,2	161,80	S	95,30	54,10	305,50	UREA			
27-oct	3,2	114,00	SE	53,00	40,00	429,70	UREA			
28-oct	1,5	236,30	SO	98,80	67,30	277,80	CEMENTO			
30-oct	1,9	152,80	SE	168,90	106,20	474,10	ORUJO			
31-oct	2,1	152,00	SE	129,70	56,10	235,60	ORUJO			
01-nov	2,7	79,90	E	83,10	56,90	304,30				
02-nov	3,4	100,50	E	114,80	65,00	411,20				
03-nov	3,4	91,00	E	65,30	37,60	304,10	CEMENTO			
04-nov	2,5	78,60	E	86,20	66,80	185,60	CEMENTO			
05-nov	1,6	92,80	E	234,40	107,80	295,20	CEMENTO	CLORURO POTÁSICO		
06-nov	2,2	124,90	E	227,70	69,70	356,90	CEMENTO	CEMENTO		
07-nov	2,6	70,40	SE	193,50	70,80	281,70	SULF AMO	CEMENTO		
08-nov	1,3	153,80	SE	148,80	85,60	401,80	SULF AMO	ORUJO		
09-nov	1,4	143,10	E	153,70	82,00	362,40		ORUJO		
10-nov	2	104,60	E	57,30	37,50	221,30				
11-nov	1,4	94,70	S	96,40	80,50	265,20				
12-nov	1,1	182,50	S	114,80	102,10	335,70	CEMENTO	ORUJO	CEMENTO	
13-nov	1,7	158,60	S	239,40	97,70	305,50	CEMENTO	ORUJO		
14-nov	1,5	161,20	SE	117,60	128,10	499,40	CEMENTO	ORUJO		
15-nov	1,5	117,90	E	246,20	82,00	308,40	CELESTINA			
16-nov	2,1	68,60	E	138,60	54,20	347,70	CELESTINA			

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
17-nov	1,5	74,40	E	67,40	47,60	167,50				
18-nov	1,4	171,00	S	98,00	91,90	243,10	CEMENTO			
19-nov	1	222,30	SO	175,90	152,80	802,90	CEMENTO			
22-nov	2,1	234,20	SO	108,40	66,90	505,70	CEMENTO	SULFATO AMÓNICO		
23-nov	2,2	249,70	O		66,60	949,10	CEMENTO	SULFATO AMÓNICO	ORUJO	
24-nov	1,7	160,30	S		36,00	426,10	CEMENTO		ORUJO	
25-nov	1,6	238,00	SO		29,40	293,30	CEMENTO			
26-nov	1,6	225,40	SO	214,00	130,00	618,30	CEMENTO			
27-nov	0,9	186,60	S	215,10	129,20	577,20				
28-nov	1,2	212,30	SO	111,60	84,70	406,10	ABONO MINERAL			
29-nov	1,2	245,90	SO	165,00	138,40	508,80				
30-nov	0,8	120,20	SE	262,70	158,70	466,80				
01-dic	1,4	213,50	SO	71,20	74,00	346,50				
02-dic	1,3	112,10	E	144,60	96,50	306,50				
03-dic	1,5	202,50	S	218,20	77,30	771,60	SULFATO AMÓNICO			
04-dic	1,4	146,80	SE	278,70		360,80				
05-dic	1,1	183,10	S	130,10	91,00	244,20				
06-dic	1	166,80	S	115,70	100,40	343,00	CEMENTO			
07-dic	1,4	211,10	SO	144,10	125,90	634,00	CEMENTO			
08-dic	1,8	166,20	S	173,90	251,20	477,50	CAOLIN			
09-dic	4,2	268,10	O	71,60	141,30	433,00	CAOLIN			
10-dic	2,2	198,30	S	183,70	148,10	379,90	ABONO MINERAL	FOSFATO CÁLCICO		
11-dic	1,2	113,70	SE	219,40	89,80	206,70	ABONO MINERAL	FOSFATO CÁLCICO		
12-dic	1,7	89,10	E	183,70	87,20	167,20				
13-dic	1,6	83,10	E	278,80	82,50	334,80	CEMENTO			
14-dic			N	170,10	61,60	841,00	CEMENTO			
15-dic	1,6	146,80	SE	69,70	43,20	376,70	CEMENTO			

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES			OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)				
16-dic	2,8	86,20	E	140,30	104,20	640,20	CEMENTO			
17-dic	1,8	106,30	E	178,30	55,50	364,30				
18-dic	3,8	74,30	E	148,40	77,60	467,00	ABONO MINERAL	CEMENTO		
19-dic	3,5	99,70	E	200,80	155,00	777,10	ABONO MINERAL	CEMENTO		
20-dic	4,2	109,40	E	247,50	209,00	1156,80		CEMENTO		
21-dic	2,5	125,40	SE	547,80	364,60	413,70	ABONO MINERAL			
24-dic			N	133,30	95,60	189,10				
27-dic			N	184,70	93,50	538,10				
28-dic			N	158,90	146,20	866,00	SULFATO AMÓNICO			
29-dic	1,2	158,20	S	71,60	65,60	554,90				

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

AÑO 2008

DÍAS	CONDICIONES METEOROLÓGICAS			ESTACIONES					OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)	MO-4 (PONIEN.)	MO-5 (AZUCE.)				
04-ENE			N	109,7		865,4			CLINK	SUL. AMO	CEMENTO	
05-ENE			N	36,3	35,9	1.148,4			CLINK		CEMENTO	
06-ENE			N	206,3	45,0	308,7						
07-ENE			N	129,0		455,2						
08-ENE			N	208,3	123,9	640,0						
09-ENE	0,9	100,3	E	288,8	105,5	279,0			SUL. AMO			
10-ENE	0,7	135,6	SE	196,5	98,0	554,1			SUL. AMO			
11-ENE	3,1	199,8	S	82,9	98,2	651,6			CELESTINA	CEMENTO		
12-ENE	2,9	196,6	S	52,5	47,0	296,5			CELESTINA	CEMENTO		
13-ENE	2,1	197,1	S	27,9	33,5	230,4						
15-ENE	2,7	284,1	O	73,7	74,7	802,9			ORUJO			
16-ENE	5,7	284,7	O	54,9	97,1	479,1			ORUJO			
17-ENE	2,2	199,3	S	149,7	102,0	320,8			CLOR POT	CEMENTO		
18-ENE	2,1	185,2	S	131,4	87,4	338,2			CLOR POT	CEMENTO		
19-ENE	1,8	135,8	SE	58,2	44,1	214,2			CLOR POT	CEMENTO	CEMENTO	
20-ENE	1,1	143,9	SE	96,7	76,5	282,7			CLOR POT		CEMENTO	
21-ENE	0,9	145,2	SE	75,2	105,5	237,4			CLOR POT			
22-ENE	1,1	141,6	SE	101,9	98,2	170,8			CEMENTO	ORUJO		
23-ENE	2,0	112,3	E	202,0	116,9	408,8			CEMENTO	ORUJO	TRIG	
24-ENE	1,9	138,4	SE	153,3	94,3	270,3			CEMENTO	ORUJO	TRIG	
25-ENE	3,2	94,8	E	119,3	78,2	387,6			SULF AMO	ORUJO		
26-ENE	2,3	86,6	E	50,2	44,4	278,9			SULF AMO	CEMENTO		
27-ENE	2,2	85,2	E	79,7	1.207,2	327,0				CEMENTO		
28-ENE			N	620,9	99,4	253,4				CEMENTO		
29-ENE			N	133,4	114,6	305,5						

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES					OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)	MO-4 (PONIEN.)	MO-5 (AZUCE.)				
30-ENE			N	103,1	96,3	245,5						
31-ENE			N	145,7	104,9	334,6						
01-FEB			N	84,3	89,5	116,9	263,5	111,9	CEMENTO			
02-FEB	1,7	195,8	S	56,7		87,8	190,8	59,1	ABO MIN			
04-FEB	3,3	288,6	O	80,0	113,7	350,5	352,7	136,0	CELESTINA			
05-FEB	1,6	117,8	SE		207,6	112,8	348,9	114,9	CELESTINA	TRIGO	ABO MIN	
06-FEB	1,3	107,7	E		188,7	119,1	472,8	101,5		TRIGO	ABO MIN	
07-FEB	1,9	116,0	SE	191,6	363,5	122,5	690,2	116,4	CELESTINA			
08-FEB	3,4	101,4	E	103,1	304,3	164,8	356,1	168,1	FOS CAL			
11-FEB	3,6	104,5	E	131,2	190,8	82,3		126,4		CEMENTO		
12-FEB			N	186,7	325,6	113,3	464,0	84,6				
13-FEB	3,4	125,6	SE	155,4	344,7	212,3	696,1	156,3				
14-FEB	2,5	115,7	SE	172,0	365,4	220,1	711,5	179,9				
15-FEB	2,2	193,5	S	59,6	433,2	68,8	573,1	49,2	ORUJO			
16-FEB	4,9	82,7	E	50,2	347,5	75,4	215,1	54,4				
17-FEB	2,5	153,5	SE	38,2	70,1	50,4	196,9	50,6				
19-FEB	1,5	151,6	SE	54,9	52,9	200,6	52,4	43,4	FOS CAL			
20-FEB	1,4	189,5	S	92,7	111,2	46,7	289,4	73,3	FOS CAL	ORUJO		
21-FEB	4,2	97,0	E	109,9	381,2	137,0	354,8	57,3	DOLOMITA	ORUJO		
22-FEB			N	61,9		222,5	65,4	47,3				
26-FEB			N	145,9	143,1	146,0	165,9	90,4	CELESTINA	ORUJO	CEMENTO	
27-FEB	1,0	141,6	SE	101,2	106,6	125,6	179,6	102,3	CELESTINA	ORUJO	CEMENTO	
28-FEB	1,4	181,6	S	134,4	141,6	106,8	259,0	98,7				CEMENTO
01-MAR	1,1	145,5	SE	76,2	82,1	91,6	263,0	63,6	CEMENTO			
02-MAR			N	143,6	506,7	123,6	313,3	83,9				
03-MAR			N	172,1	238,7	157,7	157,6	93,9	CEMENTO			
04-MAR			N	113,0	269,5	245,8	182,9	103,3	CEMENTO	ORUJO		

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIEN	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	--------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES					OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)	MO-4 (PONIEN.)	MO-5 (AZUCE.)				
05-MAR	3,0	208,6	SO	91,4	179,1	187,5	165,7	77,7	CEMENTO	ORUJO		
06-MAR	2,0	256,6	O	117,7	242,3	217,6	154,6	61,3				
07-MAR	1,9	197,0	S	134,6	508,2	157,1	199,4	100,2				
09-MAR			N	67,2		233,0		126,5				
10-MAR			N	69,0	148,9	207,5	164,6	215,2				
11-MAR			N	102,0	180,2	151,7	128,7	77,1				
12-MAR			N	120,7	303,3	65,6	133,6	102,9	ORUJO			
13-MAR			N	149,4	216,5	112,1	188,6	67,3				
15-MAR			N	68,5	146,9	146,6	146,8	156,7				
18-MAR			N	90,0	113,6	127,0	201,6	94,1	CEMEN			
22-MAR			N	137,3		290,8	198,4	188,3				
23-MAR			N	40,1		60,4	167,9	48,2				
25-MAR			N	61,1		92,5	162,7	85,2				
26-MAR	4,3	277,4	O	97,6	416,5	180,8	236,3	238,3				
27-MAR	5,5	297,5	NO	99,2	203,5	139,4	201,8	120,9	CEMEN			
28-MAR	2,4	227,0	SO	78,0	223,3	113,2	156,4	81,5	CEMEN			
29-MAR	2,4	181,5	S	48,9	172,8	64,5	112,5	67,8	CEMEN	ORUJO		
30-MAR	3,4	233,4	SO	69,9	115,1		159,3	146,0				
02-ABR	2,8	129,80	SE	121,40	267,10	99,40	209,40	129,60	CLOR POT			
03-ABR	1,4	152,10	SE	123,40	309,80	93,80	184,50	69,40	CLOR POT	SUF AMO	CEMENTO	
04-ABR	2,7	144,10	SE	117,50	332,90	95,40	151,60	76,70	TRIGO	SUF AMO	CEMENTO	
05-ABR	2,4	136,60	SE	59,70	349,90	56,50	85,60	52,10	TRIGO			
06-ABR	2,6	225,30	SO	113,60	146,00	160,50	170,20	118,60	TRIGO			
10-ABR	3,7	273,30	O	79,10	294,50	84,00	74,40	79,20	CELESTINA		CEMENTO	
11-ABR	4,5	283,70	O	10,00	124,00	116,30	278,50	134,60	CELESTINA			
13-ABR	2,4	258,90	O	112,40	169,20	131,60	135,90	46,50		CEMENTO		
14-ABR	2,1	151,00	SE	172,10	461,10	101,70	192,50	49,00		CEMENTO		

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIEN	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	--------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES					OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)	MO-4 (PONIEN.)	MO-5 (AZUCE.)				
15-ABR	3,3	166,30	S	115,90	290,80	111,00	196,30	70,00		CEMENTO		
22-ABR	2,2	243,90	SO	117,30	120,60	95,80	206,10	93,70	CEMEN			
23-ABR	1,7	171,60	S	169,00	262,30	107,90	201,00	68,70	CEMEN	SUF AMO	ABON MIN	
24-ABR	0,9	122,80	SE	118,90	197,70	126,30	331,30	100,00	CAOLIN	SUF AMO		
25-ABR			N	119,40	320,20	163,80	296,70	120,60	CAOLIN			
26-ABR			N	57,60	79,60	65,10	200,40	47,70	CAOLIN			
27-ABR	1,1	167,20	S	71,30		114,30	156,50	55,10	CAOLIN			
28-ABR	1,9	211,60	SO	109,80	244,80	109,80	209,20	133,80	CAOLIN	CELESTINA		
29-ABR	1,8	213,30	SO	70,00	172,30	128,90	180,90	105,70	CAOLIN	CELESTINA		
30-ABR	2,5	267,60	O	89,60	228,50	156,00	189,20	117,70				
01-MAY	3,1	151	SE	86,1	239,1	99,2	125,4	115,8	ORUJO	CEMENTO		
04-MAY	1,4	132	SE	104,7	129,7	104	150,2	80,2				
05-MAY	1,7	175,1	S	128,3	88,3	148,7	154,2	95,4				
06-MAY	1,7	164	S	124,1	253,8	121,3	121,2	75,2	DOLOMITA			
07-MAY	1,7	204,7	SO	94	198,8	127,8	142,5	126,4				
13-MAY	1,8	225,1	SO	89	362,9	76,3	121,8	52,9	FOS CAL			
14-MAY	2,3	179,9	S	175,6	372,3	109,6	148,7	92,5	CEMENTO			
18-MAY	4,6	261,7	O	77	171,9	197,5	133,9	158,5	CEMENTO			
20-MAY	4,5	267,9	O	83,4	185,7	171,1	142,6	112,1				
28-MAY	4,4	253,6	O	60	132,2	117,2	166	213,7	CELESTINA	CEMENTO		
03-JUN	*	*	####	151,4	*	81,9	114,1	83,8	FOS CAL			
05-JUN	*	*	####	209,8	295,7	129	114,6	116,1				
06-JUN	*	*	####	262,6	237,2	46,6	76,2	60,8				
09-JUN	*	*	####	64,9	76,5	158,3	68,6	42,1	CEMENTO			
15-JUN	1,2	197,2	S	86,7	198,2	110,9	89,9	105,8	ABO MINE	CLO POT	CEMENTO	
16-JUN	4,9	265,2	O	150,1	259,2	354,9	199,6	205,5	ABO MINE	SUF AMO	CLO POT	
17-JUN	2,2	229,1	SO	103,1	178,9	96,6	111,1	92,2	CEMENTO	SUF AMO	CLO POT	

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES					OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)	MO-4 (PONIEN.)	MO-5 (AZUCE.)				
18-JUN	1,8	183,1	S	*	485,9	274,8	114,7	126	CEMENTO	FOS CAL	CLO POT	
19-JUN	*	*	####	102,3	148,5	227,2	100,6	71	CEMENTO	FOS CAL	CLO POT	
23-JUN	*	*	####	153,5	214,8	185,4	145,6	139,3				
24-JUN	*	*	####	134,1	419,5	0	127,5	108,3				
25-JUN	*	*	####	175,6	429,2	148,5	158,9	132,3				
26-JUN	*	*	####	177,9	123,9	156,8	131,8	93,3				
30-JUN	*	*	####	126,7	190,8	124,2	126,9	72,3				
01-JUL	*	*	####	96,7	146,3	323,3	109,4	80,3	CELESTINA	CEMENTO	TRIG	
02-JUL	*	*	####	121	89	188,5	136,7	12,8		CEMENTO	TRIG	
03-JUL	*	*	####	190,5	217,8	268,4	169,9	215,5			ORUJ	
04-JUL	*	*	####	100,8	172,9	85,8	97,9	39,5				
06-JUL	*	*	####	171,1	219,2	407	174,2	174,4				
07-JUL	1,5	219,9	SO	129,9	224,6	145,1	133,7	118,3	CEMENTO			
08-JUL	3,4	191,2	S	86,3	260,2	80	145	87,9	CEMENTO			
11-JUL	*	*	####	145,1	242,9	165,6	146	117,1	CEMENTO	CEMENTO	ORUJ	
12-JUL	*	*	####	121,5	210,9	340,7	111	156,2			ORUJ	
15-JUL	2,1	218,3	SO	103,3	169,4	102,5	215	80,2	CELESTINA	CEMENTO		
16-JUL	1,5	215,8	SO	106	94	106,3	263,5	100,6				
17-JUL	1,6	189,4	S	127,1	364	112,7	127,8	89,3	CEMENTO			
18-JUL	3,3	138,7	SE	179,7	750,9	104,6	119,9	77,9	CEMENTO			
01-AGO	1,9	172,8	S	127,5	160,8	105,2	118,3	91,4	FOS CAL			
02-AGO	3,7	159,7	S	98,2	158,5	84,7	128,1	103,1				
07-AGO	1,4	185,8	S	142,2	92,3	181,8	151,6	119,6	CEMEN			
08-AGO	2,7	194,8	S	120,8	199,4	111,5	*	116,9	CEMEN			
12-AGO	2	233,3	SO	132,6	140,8	167,2	136,7	120,3	CEMEN	TRIGO	SUL AMO	CEM
13-AGO	2,4	156,4	SE	115,7	170,8	100	113,3	96			SUL AMO	CEM
15-AGO	4	161,5	S	164,9	360,2	218,9	231,2	213,3				

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES					OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)	MO-4 (PONIEN.)	MO-5 (AZUCE.)				
20-AGO	3,1	139,8	SE	139,3	211,8	97,5	134,6	103,1				
28-AGO	2,7	122,2	SE	102,7	228,1	75,3	115,8	73	SUL AMO			
01-SEP	2,6	158,6	S	146,1	191,8	96,3	137,6	132,9	ABONO	FOSFATO	CEMENTOS	
03-SEP	1,5	219,6	SO	118,2	312,6	148,3	103,7	110,2	ABONO	FOSFATO	CEMENTOS	
05-SEP	4,2	258,5	O	174,6	328,6	662,3	217,6	237,9			CEMENTOS	CEM
11-SEP	1,4	211,1	SO	107,9	164,1	94,8	107,6	75,6	CEMEN		CEMENTOS	TRIG
14-SEP	1,5	147,6	SE	95,2	173	*	57,2	55		SULF AMO	CEMENTOS	
16-SEP	1,1	129,9	SE	86,8	174,5	112,7	68,8	57,9			CEMENTOS	ORUJO
26-SEP	2	160,7	S	37,6	136	1300,4	58,6	38,4				TRIGO
28-SEP	4,8	86,5	E	59,7	63,8	687,5	51,4	36,9				
29-SEP	3,9	106,6	E	98,6	143,6	181,5	81,5	57,5			DOLOMITA	ORUJO
30-SEP	1,2	187,6	S	81	211,8	78,5	58,5	57,6				ORUJO
03-OCT	3,2	216,8	SO	74,1	*	153,7	102,6	124,8	CEMEN	CEMENTO		
09-OCT	1,3	176,6	S	76,8	124,2	199,2	81,7	66				
10-OCT	6,8	100,8	E	231,8	435,6	380	280	274,5				
11-OCT	9	86,9	E	705,6	839,3	833,7	746	789,8				
12-OCT	*	*	####	365,9	358,2	412,4	383,5	456,6				
13-OCT	*	*	####	350,6	344,3	359,6	224,2	355,8				
15-OCT	1	200,7	S	170,5	133	122,7	100	94,1	ORUJO	CLOR PO		
20-OCT	3,8	111,4	E	168,1	206,9	161,3	137,5	147,9	SULF AMO	ORUJO		
21-OCT	1,3	175,5	S	109,7	162,1	104	116	90,4	SULF AMO	ORUJO		
23-OCT	1,9	162,8	S	127,1	284,5	107,9	88,8	75,5	CELESTINA	CEMENTO		
28-OCT	2,4	256	O	62,4	169,3	135,9	56,5	101,7				
06-NOV	1,7	210,6	#iRE	108,7	208,2	77,3	102,9	35,4	ORUJO			
10-NOV	1,7	103	#iRE	139	265,8	77,4	90,4	95,2	FOSTA	SULF AMO		
17-NOV	0,9	176,6	S	399,4	951,2	401,7	302,5	137,3	ORUJO	DOLOMITA		
19-NOV	2,9	70,6	E	101,2	198,6	82,9	74,7	54,8				

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIEN	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	--------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES					OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)	MO-4 (PONIEN.)	MO-5 (AZUCE.)				
24-NOV	4,5	267,7	O	79,5	192,3	172,7	90,4	144,3	DOLOMITA			
03-DIC	3,1	279,9	O	38,9	188,2	83,1	31,2	34,6	CEMENTO			
06-DIC	2,5	255,3	O	91,1	151,7	34,5	29,8	64,5	CAOLIN			
13-DIC	3	291,2	O	20,9	220,8	36,9	*	30				

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

AÑO 2009

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES					OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)	MO-4 (PONIEN.)	MO-5 (AZUCE.)				
07-ene	2,4	186,4	S	28	533,8	27,8	35,2	17,4	DOLOMITA			
11-feb	2,6	119,4	SE	116,5	344,9	83,9	*	72,5				
12-feb	1	162,4	S	104,3	179,7	108,5	43,4	82,1				
13-feb	2,4	124	SE	69,4	261,6	53,2	62,6	186,3	CELESTINA	ORUJO		
16-feb	3,1	91,9	E	62,7	257,1	51,9	58	82,9	CELESTINA	ORUJO		
17-feb	2,9	84,9	E	61,7	263,9	53,1	48,7	102,7		ORUJO		
20-feb	3,3	86,8	E	58,7	244,2	53,2	93,8	*				
23-feb	*			85	155,5	77,7	43,7	*	ORUJO			
24-feb	2,5	103,3	E	85,3	350,2	81,5	17,8	126,1	ORUJO			
25-feb	3,4	94	E	92,9	496,1	101	182,4	137	CEMENTO			
26-feb	3,4	86,5	E	112,1	278,1	124,8	114,4	126				
27-feb	2,4	147,1	SE	75,2	262,9	71,9	56	71,5				
09-mar	1,9	150	SE	98,4	341,2	77,5	46,2	127,1	ORUJO			
12-mar	2,3	106	E	100,4	269,2	89	45	88,8				
16-mar	2,1	106	E	104,8	461,7	137,6	117,3	110,1				
17-mar	5,4	89,9	E	70,6	211,5	123,6	132,5	130,7	DOLOMITA			
18-mar	5,1	105	E	102,4	189,6	125,1	88,8	93,6	DOLOMITA			
23-mar	3,6	135	SE	98	138,2	121,3	163,2	189,6				
25-mar	2,2	153	SE	92,4	160,8	95,6	146,2	112,8	CEMENTO			
09-abr	3,1	139	SE	98,4	341,2	77,5	46,2	127,1				
12-abr	5	292	O	100,4	269,2	89	45	88,8				
16-abr	3	273	O	104,8	461,7	137,6	117,3	110,1				
17-abr	3,7	270	O	70,6	211,5	123,6	132,5	130,7	ORUJO			

Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIEN	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	--------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES					OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)	MO-4 (PONIEN.)	MO-5 (AZUCE.)				
18-abr	3,3	264	O	102,4	189,6	125,1	88,8	93,6				
23-abr	2,4	159	S	98	138,2	121,3	163,2	189,6	ORUJO			
25-abr	4,7	261	O	92,4	160,8	95,6	146,2	112,8	CEMENTO			
01-may	2,8	210	SO	197,2	2643,7	94,4	62,6	95,6				
02-may	4,3	135	SE	33,3	426,5	39,2	60,8	30	DOLOMITA			
03-may	6,1	119	SE	57,3	280,9	92	73,9	73,8				
09-may	2,6	140	SE	61,7	196,9	*	*	133,2		CEMENTOS		
13-may	2,8	272	O	81,5	125,3	150,6	*	141,3	ABONO	CEMENTOS		
14-may	4,6	266	O	90,4	415,1	155,6	*	164,8	ORUJO			
26-may	2,1	147	SE	86,5	120,7	*	232,1	75				
27-may	3,5	182	S	89,2	153,3	*	410,3	189,4				
28-may	3,5	198	S	191,9	316,7	*	115,2	372,7				
29-may	2	208	SO	83,4	193,9	*	75,2	90,6				
04-jun	2	222	SO	93,9	121,4	*	122,1	166,4				
10-jun	1,8	183	S	113,5	160,5	*	164,4	74,8				
19-jun	1,4	208	SO	87,6	187,6	83,7	135,4	91,2	DOLOMITA			
07-jul	1,8	207	SO	115,5	125,9	168,8	121,1	105,1				
14-jul	2,4	259	O	216,3	168	344	169,7	179,4	CEMENTO			
17-jul	3,4	251	O	240,8	334,8	562,9	244,5	426,7				
27-jul	1,6	214	SO	100,2	109,4	108,3	168,4	103,1	DOLOMITA			
07-ago	1,4	153	SE	80,3	156,6	96,7	107	109,6				
10-ago	2,4	182	S	128,7	190,8	144	222,4	194,7				
14-ago	1,7	112	E	55,8	70	75,1	136,4	166,5	DOLOMITA			
18-ago				82,3	78,9	86,6	222,8	85,4	DOLOMITA	ORUJO		
20-ago	1,6	167	S	59,8	82,7	91,5	86,5	216,8	ABONOS	CEMENTO		
25-ago	3,8	250	O	141,1	134,9	310,6	127,2	280				
30-ago	2,1	177	S	79,5	98,6	*	202,7	110,6				

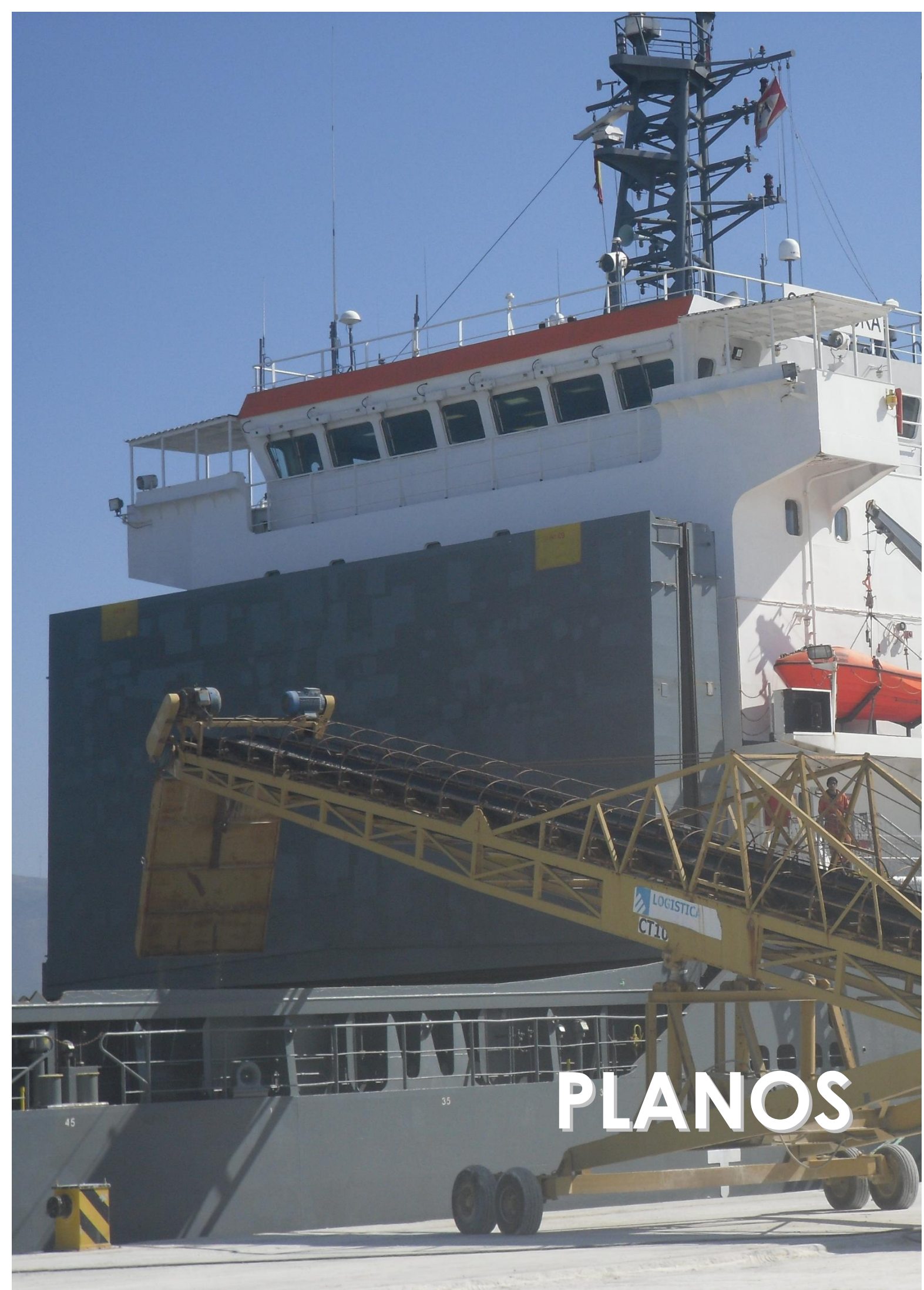
Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

DIAS	CONDICIONES METEOROLOGICAS			ESTACIONES					OPERACIONES DE CARGA DESCARGA			
	m/s	Dirección		MO-1 (PROAS)	MO-2 (TALLERES)	MO-3 (LEVANTE)	MO-4 (PONIEN.)	MO-5 (AZUCE.)				
07-sep	2,6	186	S	76,6	90,6	122,2	87,2	178,4				
08-sep	3,7	109	E	91,3	192,4	97,3	124,2	73	CEMENTO	CAOLIN		
09-sep	1,9	144	SE	71,6	55,9	82,8	71,7	224,8	CEMENTO	CAOLIN	ORUJO	
14-oct	1,4	112	E	71,2	187,7	99,4	79,1	81,5	ABONO			
19-oct	1,5	118	SE	62	101,6	67,5	104,1	226,3	ORUJO			
24-oct	1	122	SE	57,7	35,8	53,3	57	165,8	SULF AMO			
02-nov	2,9	185	S	63,3	118	120,5	92,3	155,5	ABONO			
04-nov	4,7	282	O	48,4	166	280,9	73,4	144,9	CELESTINA		DOLOMITA	DOLOMITA
05-nov	5,6	313	NO	50,7	178,2	134,9	34,7	114,6	CELESTINA			DOLOMITA
07-nov	5,1	270	#iRE	73	109,1	196,7	63,8	153,1				
17-nov	1,2	145	SE	166	179,7	227,6	159,6	217,3				
27-nov	2,3	278	O	69,5	1192	196,2	26	40,6	DOLOMITA			
30-nov	3	133	SE	24,6	236,6	51	29,1	17,5				
03-dic	5,3	293	NO	45,4	176,2	53	49,5	33,8				
14-dic	4,8	273	O	50,2	217,5	164,2	51	104,2	ORUJO			

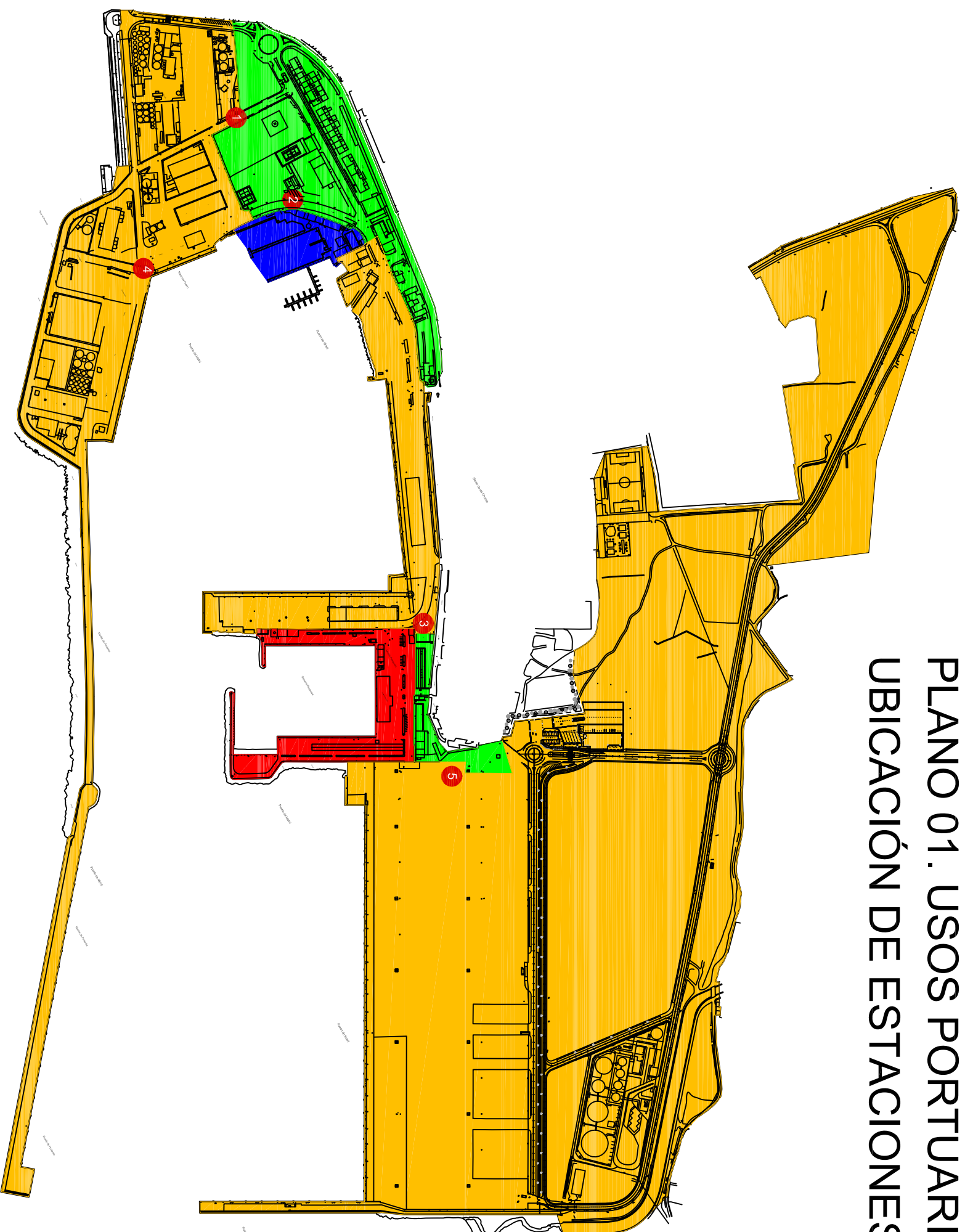
Muelle en el que se realizan las operaciones:

GRANELES	PONIENTE	COSTA	LEVANTE	DIQUE	AZUCENAS	CONTRADIQUE
----------	----------	-------	---------	-------	----------	-------------

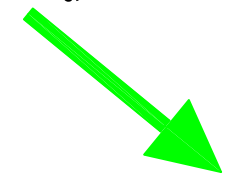


# PLANOS

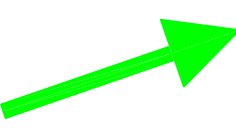
# PLANO 01. USOS PORTUARIOS Y UBICACIÓN DE ESTACIONES DE CAPTACIÓN



Vientos de componente  
Oeste-Sur-Oeste frecuentes  
con velocidades de 2 a 6 m/s



Vientos de componente Sur  
muy frecuentes con  
velocidades de 0 a 2 m/s



## LEYENDA

	Estaciones de Toma de muestras
	Dirección de los vientos predominantes

USO	USO ESPECIFICO
	Comercial
	Pesquero
	Naútico Deportivo
	Comercial

Actividades Logísticas Graneles Tráfico Mixto Grandes Líquidos Naútico Deportivo	Pesquero
Servicios Generales Terciatlo Mercancía General	Naútico Deportivo



**Puerto de Motril**  
**GRANADA**

# GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE GRANELES SÓLIDOS

---

**ANEXO. MERCANCÍAS PELIGROSAS CLASE 4.1.  
SÓLIDOS INFLAMABLES**

---



	<u>Página</u>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Objeto .....	2
1.3. Ámbito de aplicación .....	2
1.4. Marco legal.....	4
1.5. Definiciones.....	6
<b>2. RIESGOS ASOCIADOS A LA MERCANCÍA.....</b>	<b>10</b>
2.1. Riesgos para la seguridad .....	11
2.2. Riesgos para el medio ambiente .....	19
2.3. Riesgos para la salud.....	21
<b>3. REQUISITOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OPERACIONES.....</b>	<b>23</b>
3.1. Admisión-notificación de mercancías peligrosas en puerto.....	24
3.2. Carga, descarga y almacenamiento de mercancías peligrosas en puerto .....	22
<b>4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES.....</b>	<b>33</b>
4.1. Introducción.....	34
4.2. Medidas organizativas .....	40
4.3. Medidas técnicas.....	42
4.4. Medidas operacionales.....	46
<b>5. ACTUACIÓN ANTE EMERGENCIAS .....</b>	<b>50</b>
5.1. Plan de emergencias .....	51
5.2. Actuación ante emergencias .....	52



Puerto de Motril  
GRANADA

**AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL**

---

CAPÍTULO 1

# INTRODUCCIÓN

Guía de Buenas Prácticas para la Manipulación y  
Almacenamiento de Graneles Sólidos.

CLASE 4.1. MERCANCÍAS PELIGROSAS. SÓLIDOS INFLAMABLES

---

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES

La Autoridad Portuaria de Motril elaboró y difundió en 2011 una “Guía para la Manipulación y Almacenamiento de Graneles Sólidos”, con el objeto de proporcionar unas directrices a operadores portuarios que permitieran minimizar el impacto ambiental que pudiera ocasionar la carga y descarga, el almacenamiento y el transporte de mercancía sólida a granel en el entorno del Puerto.

Con el fin de constituir un documento de referencia, éste se centró principalmente en las mercancías que habitualmente se manipulan en el Puerto o que es previsible que se manipulen, conteniendo un diagnóstico de necesidades, métodos y medidas.

Siguiendo en la línea marcada, ante la posibilidad de que en el Puerto se manipulen mercancías sólidas manipuladas a granel con características inflamables, la Autoridad Portuaria amplía la mencionada Guía de Buenas Prácticas, con el objeto de recoger los riesgos que presenta dicha mercancía y establecer unas directrices a empresas operadoras para eliminar o minimizar dichos riesgos.

### 1.2. OBJETO


El objeto del presente documento lo constituye la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente en el entorno del Puerto de Motril, mediante la aportación de una serie de directrices, aplicables por los operadores portuarios que manipulan mercancías sólidas inflamables a granel.

### 1.3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las directrices contenidas en esta guía se aplican a las operaciones de carga, descarga, transporte y almacenamiento de mercancías sólidas a granel incluidas en la **Clase 4.1 “Sólidos inflamables”**, por el Código IMDG (Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas) y por el Real Decreto 145/1989, de 20 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas en los Puertos.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Código IMDG subdivide esta clase en otras tres categorías:

MERCANCÍAS PELIGROSAS INCLUIDAS EN LA CLASE 4.1. Código IMDG	
CLASE	DESCRIPCIÓN
 <p><b>Clase 4. 1. Materias sólidas inflamables, materias autorreactivas y materias explosivas desensibilizadas sólidas</b></p>	<p><b>Sólidos inflamables:</b> Son Sólidos que entran fácilmente en combustión en presencia de una fuente de ignición. El peligro puede ser el propio fuego o los productos tóxicos de la combustión.</p> <p><b>Sustancias que reaccionan espontáneamente:</b> Son sustancias térmicamente inestables que pueden experimentar una reacción exotérmica intensa incluso sin oxígeno.</p> <p><b>Explosivos sólidos insensibilizados:</b> Son explosivos humidificados con agua, alcohol o diluidos con otras sustancias para impedir su reacción de explosión.</p>

Por otra parte, el Real Decreto 145/1989, de 20 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de mercancías peligrosas en los puertos, define a las mercancías incluidas en la Clase 4.1 del siguiente modo: *“Sólidos inflamables. Sustancias sólidas que no están comprendidas entre las clasificadas como explosivas, pero que en virtud de las condiciones en que se las coloca durante el almacenamiento o transporte, se inflaman con facilidad por fuentes de ignición externas (chispas o llamas) o pueden provocar o activar incendios por fricción”*.

Ejemplos de estas mercancías son:

- Aluminio en polvo recubierto
- Resinato cálcico
- Heno, paja, bhusa
- Hesametilenotetramina
- Fosfuro cálcico
- Resinato de manganeso
- Metaldheído
- Cerio en placas, lingotes o en varillas
- Naftaleno
- Trinitro tolueno humidificado
- Fósforo amorfo
- Silicio en polvo amorfo
- Azufre sin forma específica
- Titanio en polvo humidificado
- Broneol

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.4. MARCO LEGAL

Se relaciona a continuación la normativa legal de mayor relevancia, de aplicación a las actividades objeto del presente documento.

- REAL DECRETO 145/1989, de 20 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas en los Puertos.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETETO 400/1996, relativo a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 1381/2002, de 20 de diciembre, sobre instalaciones portuarias de recepción de desechos generados por buques y residuos de carga.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (ITC-BT-29. Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión).
- REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 995/2003, de 25 de julio, por el que se establecen los requisitos y procedimientos armonizados para las operaciones de carga y descarga de los buques graneleros.
- 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.

## 1. INTRODUCCIÓN

- CÓDIGO Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (Código IMDG, 2004).
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- DECRETO 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límites y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.
- LEY 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Código Marítimo Internacional de cargas sólidas a granel (Código IMSBC), adoptado el 4 de diciembre de 2008 mediante Resolución MSC 268(85).
- Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR, 2009).
- REAL DECRETO 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- DECRETO 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
- LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.5. DEFINICIONES

- **Carga seca a granel o carga sólida a granel.** Carga sólida a granel tal y como se define en la regla XII/1.4 del Convenio SOLAS de 1974, excepto el grano.
- **Consignatario o agente marítimo.** Es la persona natural o jurídica que actúa como intermediario entre los cargadores y destinatarios del cargamento, por una parte, y los armadores o transportistas por mar, por otra.
- **Declaración de mercancías peligrosas.** Documento por el que el expedidor acredita que las mercancías que presenta pueden ser autorizadas para su transporte, pues están adecuadamente embaladas, marcadas y etiquetadas, de conformidad con la normativa vigente. Debe incluir la información precisa respecto al nombre técnico correcto de la mercancía, número de NU que corresponda, clase y riesgos que entraña, número de bultos y cantidad total que se pretende transportar y el punto de inflamación si procede.
- **Deflagración.** Combustión de llama premezclada progresiva, caracterizada por una disminución de densidad. Su propagación es subsónica.
- **Empresa estibadora.** Aquella que es titular de una licencia de prestación del servicio portuario de manipulación de mercancías.
- **Estibador.** Es la persona física o jurídica a cuyo cargo directo se encuentra la operación de estiba, desestiba, carga, descarga, traslado, trasbordo, recepción, entrega o cualquier otra operación de manipulación de la mercancía.
- **Explosión.** Equilibrio en un tiempo muy corto de una masa de gases en expansión con la atmósfera que la rodea. Si la energía necesaria para la expansión con la atmósfera que la rodea. Si la energía necesaria para la expansión de los gases procede de una reacción química, se dice que la explosión es química. Por el contrario, cuando la energía procede de alguna

## 1. INTRODUCCIÓN

otra fuente, se trata de una explosión física. En este segundo caso se requiere que la materia esté confinada, mientras que en el primero no es necesario”.

- **Fuente de ignición:** Energía mínima de activación, para que se produzca la inflamación y para que la combustión se propague a la mezcla no quemada.
- **Granelero.** Un granelero tal y como se define en la regla IX/1.6 del Convenio SOLAS de 1974 y con arreglo a la interpretación que establece la Resolución 6 de la Conferencia SOLAS de 1997, a saber:
  - Un buque construido con una única cubierta, con tanques superiores y tanques laterales de tolva en los espacios de carga, destinado principalmente al transporte de carga seca a granel, o bien
  - Un mineralero, que es un buque de navegación marítima con una cubierta, dos mamparos longitudinales y un doble fondo a lo largo de toda la zona de carga, destinado al transporte de minerales en las bodegas centrales exclusivamente, o bien
  - Un buque de transporte combinado, tal y como se define en la regla 11-2/3.27 del Convenio SOLAS de 1974.
- **Instrucciones de emergencia.** Documento conteniendo la declaración del expedidor que define el número, nombre, propiedades y riesgos que entraña la mercancía, los medios de prevención y los de actuación en caso de emergencia.
- **Lista de comprobación de seguridad buque/terminal, pantalán o boyas.** Documento que comprende la relación detallada de las previsiones y medidas a tomar con anterioridad y durante las operaciones de manipulación, con mercancías peligrosas líquidas y gases licuados, a formalizar entre el Oficial responsable en el buque y el operador de terminal.
- **Mercancías peligrosas.** Cualquier materia, producto o sustancia envasada, embalada o a granel que tenga las propiedades indicadas para las sustancias de las clases que figuran en el Código IMDG, así como cualquier otra sustancia que pueda constituir una amenaza para la seguridad en el



## 1. INTRODUCCIÓN

área portuaria o de sus proximidades. Se consideran también mercancías peligrosas aquellas que, embarcadas a granel, no estando incluidas en el Código IMDG, están sujetas a los requerimientos de los Códigos de la OMI titulados: “Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel”, “Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel” y “Código para buques existentes que transporten gases licuados a granel, así como en las secciones pertinentes y en las partes conexas del apéndice B del Código de Prácticas de Seguridad Relativas a las Cargas Sólidas a Granel”.

En el concepto de mercancías peligrosas se incluyen igualmente los recipientes, cisternas, envases, embalajes y contenedores que hayan contenido estas clases de mercancías, salvo que hayan sido debidamente limpiados, desgasificados, inertizados y secados o cuando dichos recipientes, por la naturaleza de las mercancías que hayan contenido, puedan ser herméticamente cerrados con toda seguridad. (Real Decreto 145/1989).

- **Operador de la terminal.** El propietario de una terminal, o cualquier organización o persona en la que el propietario haya delegado la responsabilidad de las operaciones de carga y descarga realizadas en la terminal para un granelero en particular.
- **Operador de muelle/terminal.** Es la persona física profesionalmente capacitada bajo cuya dirección la entidad implicada efectúa la manipulación de mercancías peligrosas. Su designación será comunicada previamente en cada caso al director y al Capitán del puerto.
- **Plan de carga o descarga.** Un plan tal y como se define en la regla VI/7.3 del Convenio SOLAS de 1974 y con el formato que se especifica en el apéndice 2 del Código BLU.
- **Puesta a tierra.** Conexión eléctrica de un equipo con tierra para asegurar un mismo potencial en ambos. En el caso de un buque, la conexión de sus



## 1. INTRODUCCIÓN

equipos se efectúa con la estructura metálica del mismo, el cual está al mismo potencial que la tierra, dada la conductividad del agua del mar.

- **Punto de inflamación (flash point).** Es la temperatura mínima a la cual un líquido desprende vapores en suficiente cantidad para formar una mezcla inflamable con el aire mediante una fuente de ignición interior. Deberá indicarse si las pruebas se han realizado en copa cerrada o abierta.
- **Representante de la terminal.** Cualquier persona designada por el operador de la terminal que asume la responsabilidad general y la autoridad para controlar los preparativos, la ejecución y la finalización de las operaciones de carga o descarga que realiza la terminal en un granelero en particular.
- **Segregación.** Separación que debe efectuarse entre mercancías peligrosas a fin de evitar riesgos adicionales por influencia de unas sobre otras.
- **Terminal marítima de mercancías.** Instalación destinada a realizar la transferencia de mercancías entre los modos marítimo y terrestre, o el tránsito y transbordo marítimos, que puede incluir superficies anejas para el depósito o almacenamiento temporal de las mercancías y los elementos de transporte, así como para su ordenación y control.
- **Terminal de mercancías dedicada a uso particular.** Aquella otorgada en concesión o autorización, no abierta al tráfico comercial general, en la que se manipulen mercancías propiedad del titular de la misma o de sus accionistas o partícipes, así como del grupo de empresas al que pertenezca, o se operen buques explotados exclusivamente por las empresas navieras del titular o de su grupo empresarial autorizadas en el título concesional. Asimismo, es aquella otorgada en concesión o autorización al titular de una planta de transformación o instalación industrial o a una empresa de su mismo grupo empresarial, no abierta al tráfico comercial general en la que se manipulen mercancías directa y exclusivamente vinculadas con la referida planta o instalación expresamente identificada en el título concesional.



Puerto de Motril  
GRANADA

AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL

CAPÍTULO 2

# RIESGOS ASOCIADOS A LA MERCANCÍA

Guía de Buenas Prácticas para la Manipulación y  
Almacenamiento de Graneles Sólidos.

CLASE 4.1. MERCANCÍAS PELIGROSAS. SÓLIDOS INFLAMABLES

## 2. RIESGOS ASOCIADOS A LA MERCANCÍA

Aunque la mayoría de los riesgos asociados a la manipulación de la mercancía objeto del presente documento están relacionados, se puede establecer la siguiente clasificación:

### RIESGOS ASOCIADOS A LAS MERCANCÍAS PELIGROSAS CLASE 4.1.

RIESGOS PARA LA  
SEGURIDAD

RIESGOS PARA EL  
MEDIO AMBIENTE

RIESGOS PARA LA SALUD  
DE LOS TRABAJADORES

### 2.1. RIESGOS PARA LA SEGURIDAD

La propiedad que caracteriza a estas mercancías en relación a otros graneles sólidos, es su INFLAMABILIDAD. De este modo, se incluyen en esta categoría las sustancias sólidas que no están comprendidas entre las clasificadas como explosivas, pero que en virtud de las condiciones en que se realiza el almacenamiento, la carga, descarga o el transporte, se inflaman con facilidad por fuentes de ignición externas (chispas o llamas) o pueden provocar o activar incendios por fricción.

Cabe destacar que un incendio o explosión, implica igualmente una serie de impactos directos en la salud de los trabajadores y en el medio ambiente (emisión de humos tóxicos, generación de residuos peligrosos, generación de vertidos al medio marino...).

#### Riesgo de incendio

Para que se desencadene un incendio se han de combinar en la proporción adecuada los cuatro elementos del fuego (tetraedo del fuego):

- COMBUSTIBLE (en este caso la mercancía en cuestión)
- COMBURENTE (un agente oxidante, como por ejemplo el oxígeno del aire)
- ENERGÍA DE ACTIVACIÓN (fuente de ignición, como chispas o radiación)
- REACCIÓN EN CADENA (radicales libres generados en la combustión)

De este modo, para prevenir un incendio, se debe actuar en la reducción o eliminación de cualquiera de estos cuatro elementos.

## 2. RIESGOS ASOCIADOS A LA MERCANCÍA

Los factores que controlan la ignición de un material sólido son:

- Su conductividad calorífica, inherente a la naturaleza del material
- La magnitud de la superficie de contacto entre el material y el agente comburente (normalmente oxígeno del aire).

El mecanismo de combustión de los sólidos requiere que se eleve su temperatura (normalmente por fuentes externas), hasta el punto en que su superficie alcance un valor en el que se desprendan vapores o gases combustibles, que posteriormente, entran en ignición. La configuración geométrica de los graneles sólidos es tal que éstos presentan una gran superficie por unidad de volumen, que favorece la ignición del material. Si el tamaño y la densidad del granel además permite que se formen nubes de polvo, el riesgo de ignición se incrementa sensiblemente, ya que las partículas pequeñas suspendidas forman nubes que reaccionan química y físicamente con el aire de igual modo que un vapor o un gas pesado inflamable.

Como en el caso de los gases y vapores combustibles en relación a sus concentraciones en el aire, los polvos inflamables presentan un Límite Inferior de Inflamabilidad (LSI) y Límite Superior de Inflamabilidad (LSI), entre los cuales la proporción combustible/ comburente es tal que es posible la reacción de combustión.

El incendio acopios de materiales pulverulentos puede adoptar dos modalidades: con llama y con brasa, dependiendo de las características del material (contenido de volátiles), la geometría del depósito y la facilidad de penetración de aire a la masa de material.

- En el caso de partículas muy finas, el incendio se extiende sobre la superficie de la capa en contacto con el aire antes de que ésta se propague a las capas inferiores. Las partículas suspendidas en el aire pueden generar una llamarada o deflagración no explosiva (ignición de una nube formada por la mezcla de partículas y aire), apreciándose la aparición de llamas sobre la superficie del material.
- Si las partículas de material son más gruesas, la propagación del incendio puede tener lugar simultáneamente por la superficie de la capa de polvo y en profundidad.

## 2. RIESGOS ASOCIADOS A LA MERCANCÍA

En lo que respecta a las FUENTES DE IGNICIÓN, en la siguiente tabla se relacionan las fuentes de ignición más habituales en espacios industriales:

FUENTES DE IGNICIÓN	CONDICIONES DE APARICIÓN
Superficies calientes	- Superficies calientes fácilmente reconocibles: calentadores eléctricos,... - Otras: piezas de maquinaria, frenos y embragues a fricción (tanto de vehículos como de unidades de proceso), bujías y cojinetes dañados, materiales humeantes, soldaduras recientes...
Llamas y gases calientes	- Llamas desnudas: sopletes de soldadura, calentadores, encendedores... - Gases de combustión: motores de combustión interna, vehículos...
Chispas de origen mecánico	- Al golpear herramientas metálicas entre sí, con otros metales, con hormigón... - Choques en los que están implicados metales ligeros (como aluminio y magnesio) y sus aleaciones.
Arcos y chispas eléctricas	- Motores y equipos eléctricos en malas condiciones. - Apagado y encendido de circuitos.
Corrientes eléctricas parásitas, protección contra la corrosión catódica	- Fallos en instalaciones eléctricas - Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia, como trenes eléctricos y grandes instalaciones de soldadura. - Efectos de inducción (cerca de instalaciones eléctricas con corrientes elevadas o transmisiones de radiofrecuencia elevadas).
Electricidad estática	- Circulación de fluido por una tubería, transmisiones de correas, transporte neumático de materiales pulverulentos...
Rayo	- Descarga de rayos. - Corrientes transitorias asociadas a la descarga del rayo que originan calentamientos, descargas y chispas. - Tormentas con ausencia de rayos: pueden inducir tensiones importantes en aparatos y equipos de protección.
Radiación ionizante	Son fuentes de radiación X y gamma. Medidores de espesores, contadores de partículas y gammagrafías.
Ondas electromagnéticas	- Todos los sistemas que producen y utilizan energías eléctricas de alta frecuencia o sistemas de radiofrecuencia (emisores de radio, por ejemplo) - Radiación entre el infrarrojo y el ultravioleta cuando se concentra. - Convergencia de la radiación solar.
Ultrasonidos	La absorción de ultrasonidos puede provocar el calentamiento local. - Medidores de caudal - En líquidos sometidos a ultrasonidos se forman cavidades que al colapsar producen altas temperaturas
Compresión adiabática y ondas de choque	La compresión adiabática tiene lugar sin intercambio de calor con el exterior, elevando la temperatura. - Escapes de gas a través de orificios y en la apertura rápida de grifos y la subsiguiente compresión.
Reacciones exotérmicas y autoignición de polvos	Reacción de sustancias en función de sus propiedades.

## 2. RIESGOS ASOCIADOS A LA MERCANCÍA

En el ámbito portuario el riesgo de incendio de mercancías inflamables tiene su origen principalmente en:

- Chispas producidas por golpes de los elementos de la maquinaria entre sí o contra el suelo.
- Electricidad estática generada por rozamiento de elementos móviles.
- Maquinaria o instalaciones eléctricas que no se encuentran en adecuado estado de mantenimiento o que no son adecuadas para las operaciones en cuestión, produciendo sobrecalentamientos o arcos eléctricos.
- Descuidos o incumplimiento de las normas de seguridad por parte del personal (fumar en espacios de trabajo, realizar operaciones en lugares no habilitados para ello, etc.).

### CONSECUENCIAS DE UN INCENDIO

En todo caso, las consecuencias para el entorno se manifiestan en forma de radiación térmica. Si la materia sobre la que incide el flujo de radiación térmica no es capaz de dispersarlo a la misma velocidad que lo recibe, éste provoca un incremento de su temperatura, generando alteraciones que pueden culminar en la combustión o fusión y volatilización de la materia expuesta.

La Directriz Básica de Protección Civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas, (Real Decreto 1196/2003), define unas zonas de intervención y alerta, en función de la distancia al foco del incendio, conforme a los valores que adquieren una serie de variables representativas de los fenómenos peligrosos:

- **Zona de intervención:** Aquella en la que las consecuencias de los accidentes producen un nivel de daños que justifica la aplicación inmediata de medidas de protección. (Dosis de radiación térmica de  $250 \text{ (kW/m}^2\text{)}^{4/3}$ ).



## 2. RIESGOS ASOCIADOS A LA MERCANCÍA

- **Zona de alerta:** Aquella en la 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. (Dosis de radiación térmica de  $115 \text{ (kW/m}^2\text{)}^{4/3}$ ).

### Riesgo de explosión

Una explosión consiste en una liberación súbita de gas a alta presión en el ambiente. Puede resultar de una sobre presión de un contenedor o estructura por medios físicos, medios fisicoquímicos o una reacción química (combustión de una mezcla de gas).

Las explosiones del material pulverulento son de tipo químico; consecuencia de una reacción súbita con expansión de gases, manifestándose tanto térmica como mecánicamente. También cabe destacar que, algunos productos de la combustión de estas mercancías producen reacciones explosivas al mezclarse con el aire.

En determinados casos, las propiedades del producto y las condiciones en las que se manipula son tales que, con la aplicación de la energía de activación necesaria (fuente de ignición), se produce una deflagración explosiva. Para ello, deben cumplirse los siguientes requisitos:

- **Granulometría adecuada:** puede considerarse que por debajo de las 200 micras, todo polvo de material combustible presenta propiedades explosivas. Además, la distribución de tamaño de partícula ha de favorecer la propagación de la llama.
- **Cohesión del polvo:** el polvo en suspensión tiene tendencia a sedimentar, pero bajo el efecto de una pequeña explosión local, puede volver a ponerse en suspensión y recobrar su peligrosidad explosiva.
- **Energía de activación:** fuente de ignición de tal potencia que sea capaz de iniciar y mantener la propagación de la llama.



## 2. RIESGOS ASOCIADOS A LA MERCANCÍA

- **Agente comburente:** la atmósfera en la que el polvo está suspendido ha de contener la suficiente cantidad de oxígeno u otro agente oxidante que reaccione con el combustible.
- **Proporción estequiométrica:** la concentración de polvo ha de encontrarse entre los límites de explosividad de la suspensión. (Límite Inferior de Explosividad; LIE y Límite Superior de Explosividad; LSE).

En el caso de que se produzca la deflagración de sólidos inflamables en espacios confinados, la liberación de los gases de combustión puede elevar sensiblemente la presión. Si se alcanza una presión suficiente para romper súbitamente el confinamiento (por rotura del recipiente o por rotura de las paredes del recinto), se libera el gas a alta presión y se produce, por tanto, una explosión, que se suele denominar "explosión de polvo".

En amplios espacios cerrados dedicados al almacenamiento de graneles sólidos inflamables, puede producirse la explosión de una pequeña nube de polvo, (explosión denominada primaria), de no excesiva importancia. No obstante, esta explosión primaria genera ondas de presión que pueden elevar la turbulencia del ambiente y favorecer que una cierta cantidad de polvo depositado o en tránsito, se libere a la atmósfera en forma de nube, tras lo que se pueden alcanzar de nuevo las condiciones para la explosión, siendo la propia explosión primaria la que enciende (es decir, se transforma en la fuente de ignición) la nueva nube de polvo, generando así una nueva explosión llamada explosión secundaria. Los efectos de esta segunda explosión (que es más potente y destructiva que la primera), al propagarse puede dar lugar a sucesivas explosiones en diferentes partes de la instalación.



## 2. RIESGOS ASOCIADOS A LA MERCANCÍA

### CONSECUENCIAS DE UNA EXPLOSIÓN

Los efectos de una explosión de este tipo de material se manifiestan en forma de fenómenos mecánicos y térmicos. En lo que respecta a los fenómenos mecánicos, la citada Directriz Básica de Protección Civil establece la siguiente zonificación:

- **Zona de intervención:** El espacio en el que las variables representativas adquieren los valores siguientes:
  - Valor integrado del impulso, debido a la onda de presión, de 150 mbar·s
  - Sobrepresión local estática de la onda de presión de 125 mbar
  - Alance máximo de proyectiles con un impulso superior a 10 mbar·s en una cuantía del 95%, producidos por explosión o estallido de continentes.
- **Zona de alerta:**
  - Valor integrado del impulso, debido a la onda de presión, de 100 mbar·s
  - Sobrepresión local estática de la onda de presión de 50 mbar
  - Alance máximo de proyectiles con un impulso superior a 10 mbar·s en una cuantía del 99,9%, producidos por explosión o estallido de continentes.

### Efecto dominó

Tanto en el caso de incendio como de explosión, se ha de contemplar la posibilidad de que los efectos de un accidente afecten a otros elementos vulnerables próximos, como instalaciones, equipos o diferente mercancía, de forma que se produzcan nuevos incendios o explosiones que multipliquen las consecuencias del mismo.

La Directriz Básica de Protección Civil establece los siguientes valores umbrales para la generación de este fenómeno:

- Radiación térmica: 8 kW/m<sup>2</sup>
- Sobrepresión: 160 mbar
- Alcance máximo de los proyectiles producidos por explosión o estallido de continentes.

## 2. RIESGOS ASOCIADOS A LA MERCANCÍA

### Nube tóxica

De igual modo, tanto en el caso de incendio como de explosión, los gases generados en la combustión de la mercancía pueden producir efectos tóxicos en la población, especialmente acusados por la toxicidad de la mayoría de las mercancías objeto del presente documento.

En el análisis de las consecuencias de estos fenómenos, se ha de tener en consideración la evolución de la nube tóxica generada, en función de las condiciones climatológicas presentes en el momento de producirse el accidente, especialmente en lo relativo a humedad, temperatura, velocidad del viento y dirección del viento.

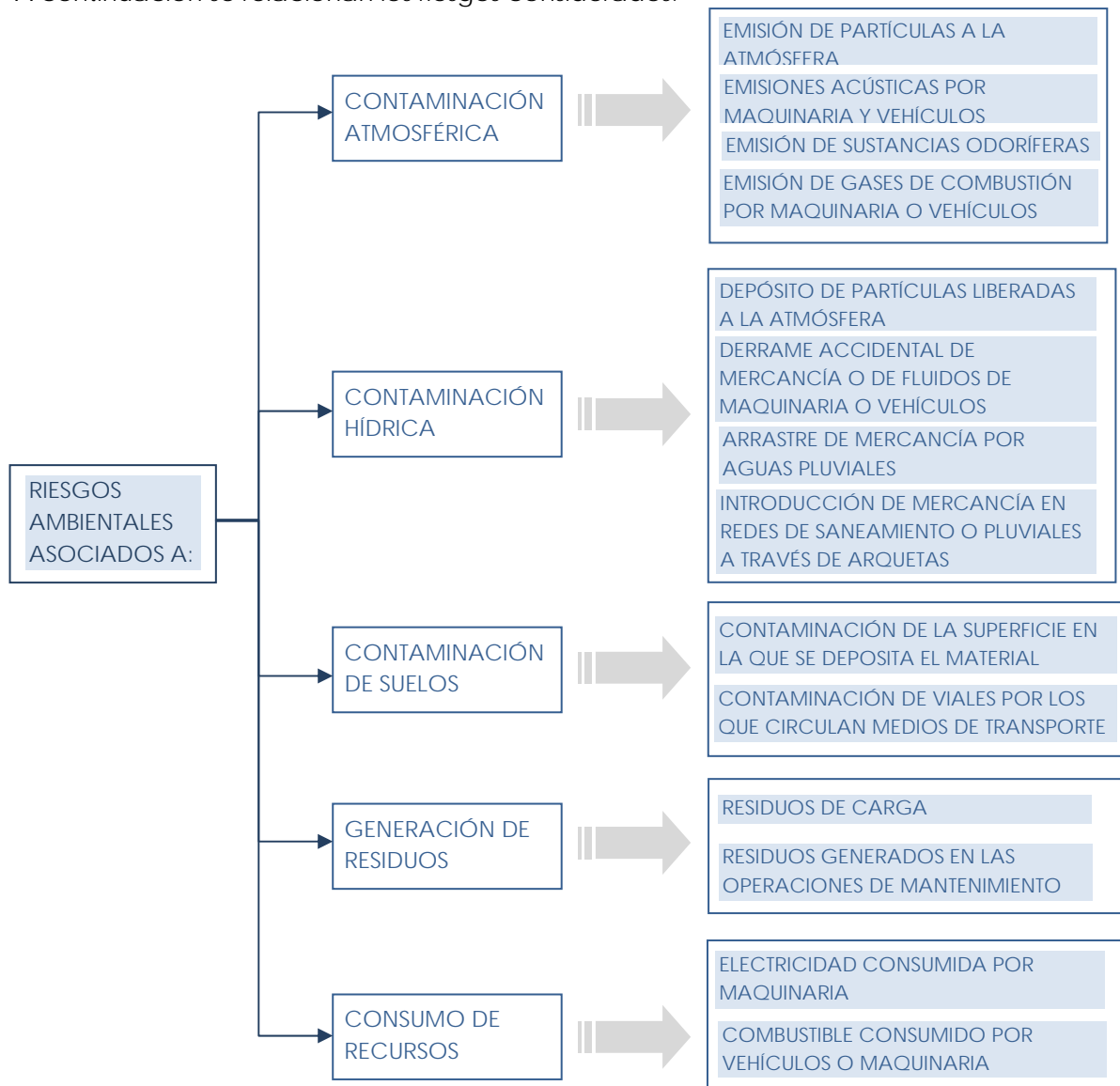


## 2. RIESGOS ASOCIADOS A LA MERCANCÍA

### 2.2. RIESGOS PARA EL MEDIO AMBIENTE

La manipulación de graneles sólidos en general, independientemente de su peligrosidad, puede generar un impacto en el medio ambiente. Algunos de estos impactos están asociados a las características de la mercancía, aunque otros tienen su origen en el uso de maquinaria pesada y el desarrollo de las operaciones. Estos impactos y las medidas atenuantes aplicables han sido descritas en profundidad en la "Guía de Buenas Prácticas para la Manipulación y Almacenamiento de Graneles Sólidos" del Puerto de Motril, de la que el presente documento constituye un Anexo.

A continuación se relacionan los riesgos considerados:



## 2. RIESGOS ASOCIADOS A LA MERCANCÍA

De forma general, la emisión de partículas a la atmósfera constituye el impacto más relevante generado por la manipulación de graneles sólidos, estando la mayor parte de las medidas preventivas establecidas, orientadas a mitigar tal impacto.



Conforme se ha descrito en el apartado anterior, cabe mencionar que una posible explosión o un posible incendio de la mercancía tendría como consecuencia un impacto ambiental significativo, en forma de:

- **Liberación a la atmósfera de humos y gases tóxicos**
- **Contaminación de aguas** (depósito de partículas emitidas en la lámina de agua, contaminación de redes de saneamiento y redes de aguas pluviales con agua contaminada u otros agentes de extinción, posible vertido de estos fluidos a través del cantil del muelle...)
- **Contaminación de suelos**, en aquellas superficies en las que estaba depositado el material incendiado o que han sido contaminadas por agentes de extinción
- **Generación de residuos contaminados**, como materiales destruidos por el incendio, resto de agentes de extinción, etc.
- **Consumo de agua y otros agentes de extinción.**

## 2. RIESGOS ASOCIADOS A LA MERCANCÍA

### 2.3. RIESGOS PARA LA SALUD

El riesgo más significativo para la salud de las personas (trabajadores o población), en el caso de mercancías incluidas en la clase 4.1, lo constituye la posibilidad de que la mercancía se incendie o provoque una explosión. Por otra parte, las afecciones al medio ambiente descritas en el apartado anterior, principalmente las relacionadas con la contaminación atmosférica, también pueden producir daños en la salud de las personas.

No obstante, se tratan con mayor nivel de detalle en el presente apartado las afecciones de carácter laboral que pueden sufrir los trabajadores que participan en las operaciones y que deben enfocarse desde el marco de la prevención de riesgos laborales.

Además de la posibilidad de sufrir un accidente laboral, cuestión que queda fuera del ámbito de aplicación del presente documento, los trabajadores pueden sufrir una enfermedad profesional, consecuencia de la presencia de agentes contaminantes en el ambiente de trabajo.

El nivel de afección sobre la salud de los trabajadores que puede producir un agente contaminante, depende principalmente de su toxicidad, de su capacidad de penetración y asimilación por el organismo, de la vía de introducción en éste (respiratoria, dérmica, digestiva o parenteral), y de la frecuencia, duración e intensidad de la exposición.

El aspecto más significativo de la manipulación de graneles sólidos en este ámbito, es, independientemente del resto de propiedades que los hacen más o menos peligrosos, **la capacidad de penetración en el organismo, a través de las vías respiratorias, de las partículas liberadas en las operaciones**, pudiendo producir afecciones al sistema respiratorio principalmente. A nivel operacional, ello obliga a adoptar las medidas pertinentes para reducir las emisiones de partículas a la atmósfera y a disponer los medios de protección colectiva o individual que proceda.

## 2. RIESGOS ASOCIADOS A LA MERCANCÍA

De forma adicional, cabe recordar que las mercancías objeto del presente documento, aunque se identifiquen por su carácter inflamable, pueden presentar otros riesgos secundarios, derivados de sus propiedades tóxicas, nocivas o corrosivas, entre otras.

De este modo, entre las categorías que se establecen para el transporte de mercancías peligrosas, algunas hacen alusión a estas propiedades:

CLASIFICACIÓN DE LAS MERCANCÍAS PELIGROSAS EN RELACIÓN CON SU CAPACIDAD DE PRODUCIR DAÑOS EN LA SALUD DE LAS PERSONAS. Código IMDG		
CLASE	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
<b>6.1. Materias tóxicas</b> 	<p>Materias que, en cantidades relativamente pequeñas, que pueden dañar a la salud del ser humano o causar su muerte por inhalación, absorción cutánea o ingestión</p> <p>Casi todas las sustancias tóxicas desprenden gases tóxicos si un incendio las afecta o si se calientan hasta su descomposición</p>	Metanol, cloruro de metileno
<b>6.2. materias infecciosas</b> 	Materias de las que se sabe o se cree que contienen agentes patógenos, es decir, microorganismos (bacterias, virus, priones) que pueden provocar enfermedades a los animales o a los seres humanos	Muestras de diagnóstico, material destinado a la confección de vacunas, secreciones, excrementos, sangre o tejidos celulares
<b>Clase 7. Materias radiactivas</b> 	Materias que contienen radionucleidos en los cuales tanto la concentración de actividad como la actividad total de la remesa excedan los valores específicos mínimos	Uranio, plutonio, torio
<b>Clase 8. Materias corrosivas</b> 	Materias u objetos que, por contacto, dañan el tejido epitelial de la piel, las mucosas o los ojos; o que pueden dar lugar a daños en otras mercancías o en propiedades en caso de derrame	Ácido sulfúrico, hipoclorito sódico
<b>Clase 9. Materias y objetos que presentan peligros diversos</b> 	Materias que suponen algún tipo de peligro no contemplado entre los anteriores.	Dioxinas, polvos finos que pueden provocar daños en las vías respiratorias, pilas de litio, materias peligrosas para el medio ambiente

Cierto número de mercancías sólidas incluidas en la clase 4.1, presentan simultáneamente algunas de las propiedades descritas en la tabla anterior, de forma que se deben tener en consideración a la hora de establecer la operativa de trabajo y las medidas de protección aplicables.



Puerto de Motril  
GRANADA

AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL

CAPÍTULO 3

# REQUISITOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OPERACIONES

Guía de Buenas Prácticas para la Manipulación y  
Almacenamiento de Graneles Sólidos.

CLASE 4.1. MERCANCÍAS PELIGROSAS. SÓLIDOS INFLAMABLES



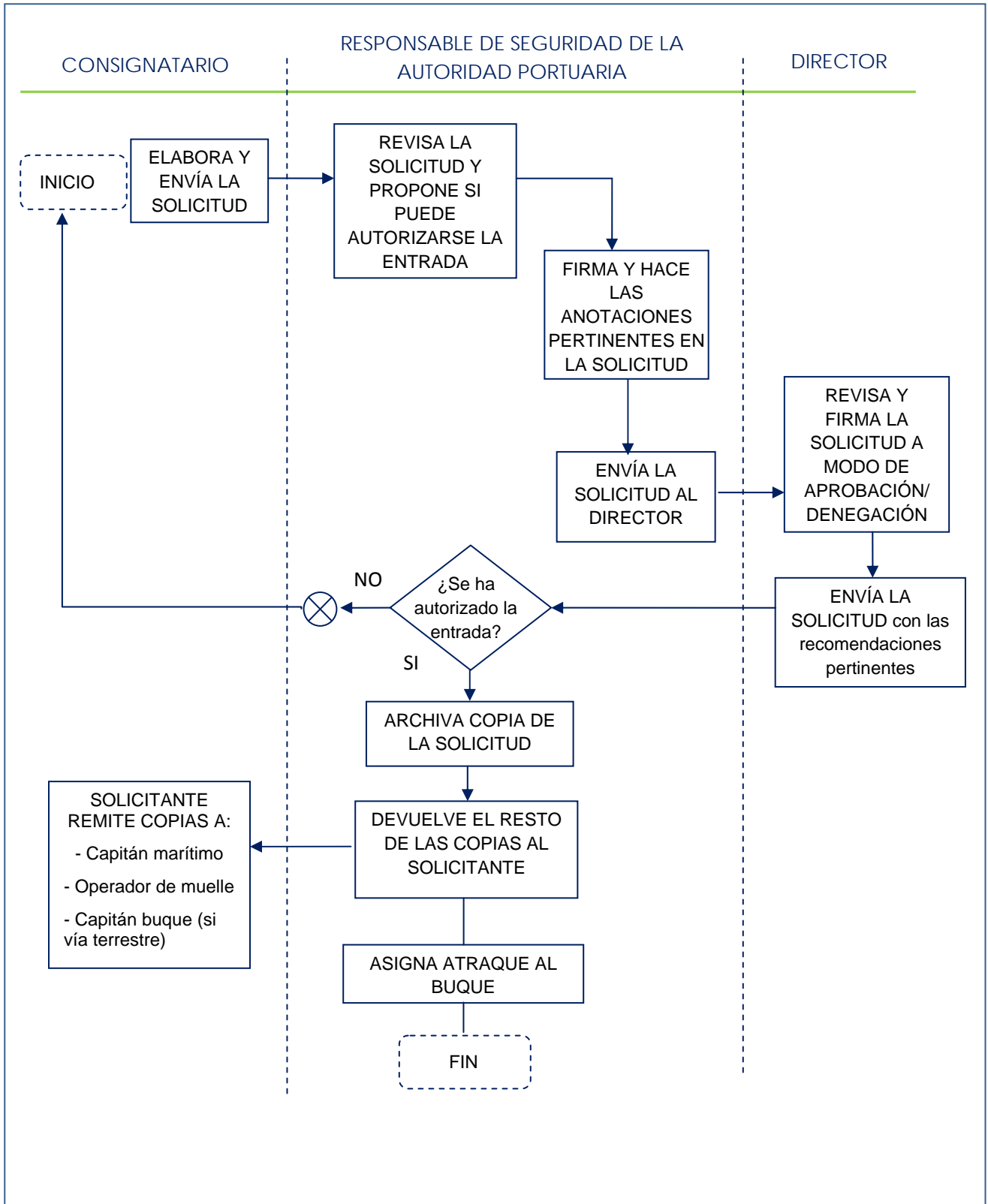
### 3. REQUISITOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OPERACIONES

#### 3.1. ADMISIÓN-NOTIFICACIÓN DE MERCANCÍAS PELIGROSAS EN PUERTO

1. El cargador o el consignatario solicitará la admisión de mercancías peligrosas al Director del Puerto con al menos cuarenta y ocho horas de antelación a la llegada de las mismas, o bien, en cuanto el capitán del buque conozca el puerto de carga o descarga.
2. La solicitud de admisión se presentará por cuadruplicado y su destino será: Director del Puerto, Capitán del puerto, operador de muelle y la cuarta copia para el capitán del buque si las mercancías llegan por vía terrestre. Dicha solicitud irá acompañada de la documentación que se especifica en el artículo 14 del Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas, siendo diferente para admisión por vía terrestre y admisión por vía marítima.
3. En cualquier caso la solicitud, junto con la documentación adjunta, se dirige a la Autoridad Portuaria, y en concreto, al Director del Puerto, que deberá emitir autorización previa y escrita para la definitiva admisión.
4. Esta autorización está sujeta a la peligrosidad de la mercancía, la ocupación del Puerto en ese momento, la disponibilidad del atraque para el buque que la transporta, etc.

Se propone el siguiente esquema de actuación:

## 3. REQUISITOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OPERACIONES





### 3. REQUISITOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OPERACIONES

#### 3.2. CARGA, DESCARGA Y ALMACENAMIENTO DE MERCANCÍAS PELIGROSAS EN PUERTO

##### REQUISITOS APLICABLES AL TITULAR DE LAS OPERACIONES

1. A tenor de lo dispuesto en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación, el "almacenamiento u operaciones de manipulación, mezclado, separación, clasificación, transporte o reducción de tamaño de productos químicos inorgánicos sólidos a granel" en instalaciones industriales, puertos o centros logísticos, es un actividad catalogada como potencialmente contaminadora de la atmósfera de tipo:

B(2) 04 04 16 50, con capacidad de manipulación de estos materiales  $\geq$  500 t/día

C(2) 04 04 16 51, a.e.a., con capacidad de manipulación de estos materiales  $\geq$  100 t/ día y  $<$  500 t/día

-(2) 04 04 16 52. , a.e.a., con capacidad de manipulación de estos materiales  $<$  100 t/día

Por tanto, la empresa titular habrá de cumplir con todos los requisitos exigidos por la legislación aplicable en la materia dependiendo del grupo al que corresponda, entre otros:

- Disponer de autorización o bien, realizar notificación correspondiente para su instalación, ampliación, modificación y traslado
- Respetar los límites de emisión fijados para este tipo de actividad y el resto de condiciones impuestas en la correspondiente autorización.
- Controlar las emisiones con la periodicidad exigida en la autorización por la autoridad competente y disponer de un registro en el que se reflejen los valores obtenidos en los autocontroles realizados para los focos identificados.



## 3. REQUISITOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OPERACIONES

2. Conforme al artículo 65 del Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, corresponderá a los titulares de concesiones y autorizaciones el cumplimiento de las obligaciones de coordinación de actividades empresariales en materia de prevención de riesgos laborales, en calidad de titulares del centro de trabajo (Real Decreto 171/2004). En estas operaciones o las de entrega, recepción, almacenamiento, depósito y transporte horizontal de mercancías en espacios no otorgados en concesión o autorización, responderá del cumplimiento de las obligaciones de coordinación la empresa prestadora del servicio correspondiente.
3. Por su parte, el Real Decreto 995/2003, por el que se establecen los requisitos y procedimientos armonizados para las operaciones de carga y descarga de los buques graneleros establece entre las obligaciones del operador de la terminal las siguientes:
  - Comprobar la aptitud operativa de los graneleros para el embarque y desembarque de carga sólida a granel, comprobando el cumplimiento de los requisitos del anexo I de la citada disposición.
  - Cumplir con los requisitos sobre aptitud de las terminales recogidas en el anexo II.
  - Designar uno o varios representantes de la terminal.
  - Poseer de un cuadernillo de información en el que se especifiquen las exigencias de la terminal y autoridades competentes y de los pormenores del puerto y de la terminal.
  - Implantar un sistema de gestión de calidad conforme a las normas ISO 9001 y someterse a una auditoría según la normas aplicables.



## 3. REQUISITOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OPERACIONES

- OPERADOR DE LA TERMINAL: el propietario de una Terminal, o cualquier organización o persona en la que el propietario haya delegado la responsabilidad de las operaciones de carga y descarga realizadas en la Terminal para un granelero en particular.
- REPRESENTANTE DE LA TERMINAL: cualquier persona designada por el operador de la Terminal que asume la responsabilidad general y la autoridad para controlar los preparativos, la ejecución y la finalización de las operaciones de carga o descarga que realiza la Terminal en un granelero en particular.
- TERMINAL: toda instalación fija, flotante o móvil equipada y utilizada para el embarque en un granelero o el desembarque desde dicho tipo de buque de carga seca a granel.

### 4. INSTRUMENTOS VOLUNTARIOS

El texto refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, establece los mecanismos para incentivar las mejores prácticas ambientales. Para ello, regula entre sus disposiciones la aplicación de bonificaciones a la cuota de la tasa de actividad por parte de la Autoridad Portuaria, a titulares de una licencia para la prestación del servicio portuario de manipulación de mercancías, o al titular de la concesión o autorización de una terminal de manipulación de mercancías.

Para disfrutar de estas bonificaciones, los operadores deben cumplir los siguientes requisitos:

o Tener suscrito un Convenio con la Autoridad Portuaria en materia de buenas prácticas ambientales. Dicho Convenio deberá contemplar un conjunto de instrucciones técnicas y operativas cuyo cumplimiento pueda ser verificado mediante un sistema de gestión ambiental, basado en las guías de buenas prácticas ambientales aprobadas por Puertos del Estado.

o Estar inscrito en el registro del sistema comunitario de gestión y auditoría ambiental (EMAS) o tener implantado un sistema de gestión ambiental basado en UNE-EN ISO 14001, certificado por una entidad debidamente acreditada, y cuyo alcance comprenda todos aquellos servicios relacionados con la actividad objeto de autorización o concesión.

## 3. REQUISITOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OPERACIONES

### REQUISITOS APLICABLES AL OPERADOR DEL MUELLE O TERMINAL

Antes de iniciarse las operaciones de carga y descarga de mercancías peligrosas de un buque, el Operador del muelle o terminal deberá:

1. RECOPIRAR INFORMACIÓN DE MMPP

2. REALIZAR COMPROBACIONES DE SEGURIDAD

3. INFORMAR AL CAPITÁN DEL BUQUE SOBRE MUELLE LISTO PARA OPERAR

Esta persona efectuará las siguientes comprobaciones:

- **Limpieza del muelle.** Que la superficie del muelle correspondiente al atraque del buque se encuentre limpia, ordenada y libre de toda obstrucción y muy especialmente de residuos de otras mercancías peligrosas.
- **Accesos.** Que toda la extensión del muelle donde se realicen operaciones con mercancías peligrosas, y el propio buque atracado son accesibles en todo momento y muy especialmente a los servicios de emergencia.
- **Comunicaciones.** Que el muelle o terminal dispone de medios de enlaces fáciles y continuos con el centro de control e igualmente con el oficial de guardia del buque.
- **Mercancías peligrosas.** Que las mercancías llegadas al muelle o terminal, responden al informe entregado con la solicitud de admisión, en cantidad y clase.
- **Sistemas de alarma.** Que se encuentre en perfecto estado de funcionamiento el sistema de alarma.

### 3. REQUISITOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OPERACIONES

Igualmente el Operador del muelle o terminal debe:

- o Instruir a los operarios sobre la forma de efectuar la manipulación de las mercancías, dándoles a conocer el peligro que éstas encierran y el modo de proceder en caso de emergencia.
- o Comunicar inmediatamente al Capitán del buque y al Centro de Control cualquier incidente que se presente que pueda incrementar el riesgo en la realización de las operaciones de carga y descarga.
- o Prohibir que participe en las operaciones de manipulación de mercancías peligrosas a toda persona que se encuentre bajo los efectos del alcohol o de drogas, o en condiciones físicas o psíquicas inadecuadas.

**El Capitán del buque y el Operador del muelle o terminal, comprobarán, tanto en el buque como en la terminal, antes de empezar la carga o la descarga, que todos los sistemas de control, de emergencia, de cierre y sistemas de alarma funcionan correctamente y redactarán un documento que firmarán ambos, en el que se expresarán los métodos a seguir en la manipulación de la mercancía.**

**Con anterioridad a la operaciones, ambos deben establecer un “Plan de carga/descarga”, que debe respetarse rigurosamente a lo largo de las operaciones (Real Decreto 995/2003).**



### 3. REQUISITOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OPERACIONES

#### REQUISITOS APLICABLES AL BUQUE PARA LA CARGA/DESCARGA

4. Durante el día, izar la bandera *b* del Código Internacional de Señales
5. Disponer de noche, en lugar visible en todo el horizonte, luz roja de alcance mínimo tres millas
6. El ancla fondeada o las amarras al muelle de atraque o boyas deben ser suficientemente seguras, en número y resistencia. Los amarres deben poder ser fácilmente zafados
7. Contar los alambres de remolque en emergencia dispuestos, con sus gazas a ras del agua
8. No realizar ninguna reparación de máquinas, salvo autorización expresa
9. Estar a flote y en condiciones de maniobrabilidad
10. Proteger la chimenea del buque contra las chispas
11. Prohibir fumar a bordo salvo en los lugares expresamente autorizados y evitar fuentes de ignición
12. Navegar a distancia de seguridad de otros buques y no abarloarse a otro buque sin autorización
13. No realizar operaciones de aprovisionamiento de combustible mientras opere con las mercancías
14. No realizar operaciones de soldadura o que generen chispas mientras se esté operando
15. Designar a un oficial para coordinar las operaciones con el operador de muelle
16. El personal del buque se debe encontrar disponible para atender una posible emergencia
17. Solicitar la admisión de la mercancía al Director del Puerto
18. Los buques cargados con mercancías de especial peligrosidad (a las que hace mención el artículo 15 del RD 145/89), deben fondear fuera del horario establecido de carga y descarga de mercancías.

## 3. REQUISITOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OPERACIONES

### REQUISITOS APLICABLES A LA ZONA DONDE SE VA A EFECTUAR LA CARGA/DESCARGA

1. La superficie del muelle se debe encontrar limpia, ordenada y libre de toda obstrucción y muy especialmente de residuos de otras mercancías peligrosas
2. Se deberá delimitar el perímetro de la zona de operaciones a una distancia de seguridad que dependerá de la peligrosidad de la mercancía (se pueden tomar de referencia 10-50 metros del límite exterior del depósito), mediante vallas, cintas, conos reflectantes, etc.
3. La zona de operaciones se debe señalar, mediante carteles visibles a aproximadamente 10 metros, sobre:
  - Prohibido fumar y otras fuentes de ignición
  - Prohibido el acceso a personal no autorizado
  - Información de riesgos de la mercancía que se está manipulando



4. Asegurar la accesibilidad de toda la extensión del muelle y del buque
5. Las condiciones meteorológicas deben ser adecuadas para las operaciones
6. Disponer el material contra incendios adecuado a la mercancía en cuestión (capítulo 5 del presente documento)
7. Disponer de equipo de respiración autónoma (según tipo de mercancía)
8. Disponer las medidas técnicas preventivas y atenuantes adecuadas al producto y a la operación que resulten procedentes, que se describen en el capítulo 4.



Puerto de Motril  
GRANADA

**AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL**

---

CAPÍTULO 4

# MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

Guía de Buenas Prácticas para la Manipulación y  
Almacenamiento de Graneles Sólidos.

CLASE 4.1. MERCANCÍAS PELIGROSAS. SÓLIDOS INFLAMABLES

---

## 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

### 4.1. INTRODUCCIÓN

Conforme se indica en el capítulo anterior, los riesgos más significativos que presenta este tipo de mercancía están asociados a su inflamabilidad y su capacidad, en determinadas condiciones, de producir atmósferas explosivas. Estas propiedades se acentúan sensiblemente con la emisión de partículas a la atmósfera.

De este modo, las actuaciones a desarrollar con el objeto de evitar o minimizar las afecciones al medio ambiente y los riesgos para la seguridad y la salud de las personas (trabajadores y población en general), deben orientarse en torno a dos líneas de actuación:

1. Evitar o minimizar la liberación de partículas a la atmósfera.
2. Eliminar fuentes de ignición.

Aplicando el principio universal de prevención de riesgos, se establece la siguiente secuencia de actuaciones:



La Autoridad Portuaria de Motril ha elaborado una "Guía de Buenas Prácticas para la Manipulación y Almacenamiento de Graneles Sólidos" de la que este documento constituye un Anexo complementario. El objeto de dicha Guía es proporcionar una serie de medidas técnicas, operativas y organizativas para reducir el impacto ambiental ocasionado por las operaciones de manipulación, almacenamiento y transporte de graneles sólidos, especialmente en lo relativo a la emisión de partículas a la atmósfera.

## 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

Dada la peligrosidad de estas mercancías, las medidas contenidas en la citada guía deben aplicarse con mayor nivel de rigurosidad, debiendo ser, así mismo, el control aplicado aún más exhaustivo.

A estas medidas, se deben añadir aquellas dirigidas a reducir o eliminar las fuentes de ignición, con el objeto de evitar la inflamación de la mercancía.

Cabe destacar que la manipulación de la mercancía prensada con alguna forma, tipo pastillas, pellets, píldoras..., reduce sensiblemente los riesgos descritos, ya que reduce de forma significativa la emisión de polvo o partículas a la atmósfera. De hecho, algunas de estas mercancías dejan de presentar propiedades inflamables en estos formatos. No obstante, se ha de considerar que las operaciones de manipulación de la mercancía pueden producir la erosión de la misma, generando un cierto nivel de polvo. Este hecho es especialmente significativo en la operación de levante de mercancía, tras la que suele quedar un cierto volumen de material particulado, que presenta un mayor nivel de riesgos.

### Almacenamiento de mercancías peligrosas

Conforme al Real Decreto 145/1989, de 20 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de mercancías peligrosas en los puertos, éstas, salvo que se almacenen en instalaciones debidamente diseñadas y autorizadas para ello, **deben permanecer en el muelle el menor tiempo posible y se prohibirá su almacenamiento en el mismo, salvo autorización expresa y escrita del Director del puerto por un plazo superior a ocho días hábiles y tanto más corto cuanto mayor sea la cantidad o peligrosidad de la mercancía.** No obstante, en circunstancias excepcionales, se podrá prorrogar este plazo mediante resolución motivada, adoptándose las medidas de prevención necesarias.



## 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

### POSIBILIDADES PARA EFECTUAR LA CARGA Y/O DESCARGA DE MERCANCÍAS SÓLIDAS A GRANEL:

Las posibilidades para manipular la mercancía y efectuar su transferencia entre buque y tierra son muy variadas. No obstante, se describen a continuación las más habituales:

#### 1. Carga/descarga neumática desde/hacia instalación especial, con o sin almacenamiento confinado

Éste constituye el método más adecuado para materiales que fluyen, en lo que respecta a los aspectos ambientales y de seguridad, ya que elimina la emisión de partículas a la atmósfera. Presenta un coste más elevado respecto a otras alternativas. No obstante, hay que considerar que otras alternativas menos costosas a primera vista, requieren incorporar una serie de medidas atenuantes cuyo coste hay que sumar al total de la operativa. En todo caso, la viabilidad económica dependerá de la frecuencia con que se realicen las operaciones y los volúmenes manipulados, así como del material en particular, ya que se requieren diseños específicos en la mayoría de los casos.

**En el caso en particular de mercancías inflamables, se ha de prestar especial atención en el hecho de que, al confinar el producto, se promueve la generación de atmósferas explosivas. Ello requiere la necesidad de hacer uso de equipamiento especial y aplicar los requisitos de la normativa reguladora de atmósferas explosivas (ATEX). Sin embargo, en contra del incremento del riesgo, se obtiene como beneficio la capacidad de controlar en mayor medida el proceso y todos los factores desencadenantes de un incendio o explosión.**

#### CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA/DESCARGA NEUMÁTICA Y/O ALMACENAMIENTO CONFINADO:

- Protección ambiental: ++
- Seguridad de la operativa: ++
- Dificultad técnica: -
- Viabilidad económica: -

## 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

### 2. Sistema camión-tolva-grúa cuchara

Mediante esta operativa, al manipularse la mercancía a la intemperie, se reduce la probabilidad de generación de atmósferas explosivas, aunque se incrementan los riesgos e impactos asociados a la liberación de partículas a la atmósfera. No obstante, para materiales prensados en algún formato, con propiedades poco inflamables, puede tratarse de una opción adecuada, combinando factores ambientales, de seguridad y económicos.

Por otra parte, existen en el mercado gran variedad de tolvas, con medidas técnicas atenuantes, (tolvas “ecológicas” o “semiecológicas”), adaptables a cada caso particular.

Este sistema suele complementarse con equipamiento para transporte horizontal o vertical, como cintas transportadoras o elevador de cangilones. No obstante, no se consideran adecuados en el caso de mercancías inflamables, ya que por rozamiento acumulan electricidad estática, que constituye una fuente de ignición.

#### CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA CAMIÓN-TOLVA-GRÚA:

- Protección ambiental: +
- Seguridad de la operativa: +
- Dificultad técnica: +
- Viabilidad económica: +



## 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

### 3. Sistema camión-depósito en muelle-grúa cuchara

Esta operativa es la menos recomendable, en especial en el caso de mercancías peligrosas. Introduce unos niveles de riesgo no admisibles, tanto desde la perspectiva de la seguridad como de la afección al medio ambiente.

El depósito del material en primera línea de muelle, expuesto a los agentes climatológicos, favorece su dispersión y el incremento del riesgo en todos los ámbitos. En este caso, se ha de extremar la precaución a la hora de evitar la presencia de partículas inflamables en:

- Atmósfera
- Superficies de trabajo (máquinas, instalaciones...)
- Suelos (muelle y viales)
- Resto de mercancía depositada en muelle
- Lámina de agua



Esta operativa requiere incorporar una serie de medidas atenuantes que incrementan el coste de operación y restan operatividad al sistema. Solo se considera adecuada en el caso de operaciones puntuales, en ningún caso para tráficos regulares de mercancías peligrosas.

#### CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA CAMIÓN-MUELLE-GRÚA:

- Protección ambiental: -
- Seguridad de la operativa: -
- Dificultad técnica: -
- Viabilidad económica: -



#### 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

En la siguiente tabla se presentan una serie de líneas generales de actuación, a la hora de establecer medidas preventivas y atenuantes aplicables a cada operativa:

RIESGOS	MEDIDAS
Inflamación	Reducir las emisiones de polvo a la atmósfera Evitar fuentes de ignición
Explosión	En caso de confinamiento, considerar, en función del producto, la generación de una atmósfera explosiva y la aplicación del Reglamento ATEX
Afección ambiental: contaminación atmosférica, hídrica y de suelos	Reducir las emisiones de partículas a la atmósfera Evitar el vertido de producto a la lámina de agua y el arrastre del mismo por las aguas de escorrentía Impermeabilizar la superficie del muelle
Daños para la salud de las personas	Reducir emisiones de polvo a la atmósfera Utilizar los equipos de protección individual y colectiva correspondientes Delimitar la zona de operaciones y evitar el acceso a personal no autorizado

Las actuaciones concretas se desarrollan en los siguientes apartados. La mayoría de las medidas que se proponen actúan de forma simultáneamente frente a varios riesgos. Otros impactos ambientales asociados, como las emisiones acústicas o la afectación a la población por la emisión de olores no son considerados de forma explícita en el presente documento por gozar de menos relevancia en este caso, siendo atenuados igualmente con las medidas propuestas.



**4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES**

**4.2. MEDIDAS ORGANIZATIVAS**

**NORMAS APLICABLES A CUALQUIER OPERATIVA**

Riesgos:	Actuaciones:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo de inflamación / explosión</li> <li>• Riesgo de contaminación atmosférica, hídrica y de suelos</li> <li>• Riesgos para la seguridad y salud de las personas</li> </ul>	<p><u>Actuaciones previas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben desarrollarse las actuaciones descritas en el capítulo 3 del presente documento, requeridas con carácter previo al inicio de las operaciones</li> <li>• En ningún caso se deben iniciar las operaciones sin haber estudiado previamente con detenimiento la ficha de datos de seguridad del producto y haber dispuesto las medidas preventivas adecuadas, así como las medidas de protección contra incendios específicas para el producto en cuestión.</li> </ul>
	<p><u>Coordinación de las operaciones:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En todos los casos, el operador de muelle debe encontrarse presente a lo largo de las operaciones. En caso de depósito temporal en muelle, éste deberá encontrarse vigilado permanentemente</li> <li>• Se procurará, en la medida de lo posible, coordinar las operaciones de carga y descarga, de forma que la mercancía permanezca el mínimo tiempo posible en el muelle.</li> </ul>
	<p><u>Seguridad de las operaciones:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estará prohibida la realización de operaciones de mantenimiento o cualquier otro tipo de operación diferente a la carga y descarga, así como el avituallamiento del buque.</li> </ul>
	<p><u>Limpieza y mantenimiento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con independencia de otros requisitos relativos al mantenimiento de la maquinaria y con el objeto de evitar las chispas por fricción, la maquinaria debe encontrarse en perfecto estado de mantenimiento y debidamente engrasada</li> <li>• Se deberá efectuar una limpieza del muelle con carácter previo al inicio de las operaciones. Tanto durante el desarrollo de las mismas de forma periódica, como tras su finalización, se deberá proceder a la limpieza del muelle, preferentemente mediante aspiración neumática, gestionando posteriormente el material aspirado forma adecuada</li> <li>• Se evitará hacer uso de barredora mecánica y barredora por soplado, así como la limpieza con agua de mar</li> <li>• Se efectuará la entrega de los residuos de mercancía retirados, debidamente protegidos a un gestor autorizado para residuos peligrosos</li> <li>• El operador es responsable de la gestión de los residuos de carga generados, conforme al Real Decreto Legislativo 2/2011 y al Real Decreto 1381/2002.</li> </ul>



#### 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

##### NORMAS APLICABLES A CUALQUIER OPERATIVA

Riesgos:	Actuaciones:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Riesgo de inflamación / explosión</li><li>• Riesgo de contaminación atmosférica, hídrica y de suelos</li><li>• Riesgos para la seguridad y salud de las personas</li></ul>	<p><u>Inspección y control:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Debe establecerse una red de control de las inmisiones en los entornos de los muelles de granel y de las zonas sensibles próximas que pueden verse afectadas. Esta red de control puede estar constituida por captadores manuales o analizadores automáticos, con capacidad de analizar finamente las muestras de polvo captado para distinguir la contribución de las operaciones con granel y de las demás fuentes de polvo de la zona</li><li>• Se detendrán automáticamente las operaciones, tanto en el caso de que se detecte un nivel de concentración de partículas por encima de los límites establecidos reglamentariamente, tanto en el caso de que se aprecien visualmente nubes de polvo significativas</li><li>• Las operaciones realizadas a la intemperie se detendrán igualmente en condiciones climatológicas desfavorables (lluvias torrenciales y régimen de vientos elevado). Aunque los valores umbrales dependen del equipamiento empleado y de las mercancías manipuladas, se desaconseja operar con velocidades del viento superiores a 5-8 m/s, en dirección a la población.</li></ul>

## 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

### 4.3. MEDIDAS TÉCNICAS

A continuación se recogen algunas soluciones tecnológicas de carácter general. No obstante, éstas deberán estudiarse con detenimiento para cada caso particular, que será función del producto que se manipule y de las condiciones de operación.

#### OPERATIVA 1: CARGA/DESCARGA NEUMÁTICA A INSTALACIÓN ESPECIAL Y/O ALMACENAMIENTO EN ESPACIO CERRADO

##### MEDIDA 1.1: Evitar la generación de atmósferas explosivas

Riesgos:	Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de incendio / explosión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar la ventilación general, ya que ésta puede levantar las capas de polvo, aumentando el riesgo de incendio y explosión. Controlar las corrientes de aire y las turbulencias, aplicando extracción localizada para disminuir la concentración de polvo inflamable</li> <li>Inertizar los depósitos o cavidades en las que pueda estar el polvo suspendido, mediante un gas inerte, que no reaccione con la mercancía y que se encuentre libre de contaminantes</li> </ul>

##### MEDIDA 1.2: Evitar fuentes de ignición

Riesgos:	Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de incendio / explosión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de que la mercancía pueda generar atmósferas explosivas, aplicar los requisitos del Reglamento ATEX. Entre éstos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar materiales envolventes ATEX que eviten el sobrecalentamiento y la introducción de partículas en los equipos e instalaciones</li> <li>Impedir la entrada de polvo en el interior de equipos eléctricos mediante un grado de protección adecuado</li> <li>Asegurar que la instalación eléctrica en general cumple los requisitos ATEX</li> <li>Limitar la temperatura superficial máxima de los equipos, en función de la temperatura de inflamabilidad del producto</li> <li>Asegurar una humedad relativa del aire hasta valores superiores al 60%, de forma que se forme una película conductora en la superficie de los materiales que contribuya en gran medida a la eliminación de las cargas</li> <li>En caso de aplicar ventilación, asegurarse de que éstos tengan las aletas bien equilibradas para evitar el roce con los conductos y colocar el motor fuera del circuito</li> </ul> </li> <li>En todo caso, hacer uso del equipamiento adecuado y en adecuadas condiciones de mantenimiento para evitar fuentes de ignición.</li> </ul>

##### MEDIDA 1.3: Controlar explosiones

Riesgos:	Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de incendio / explosión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalar dispositivos para contener explosiones como: <ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuadas aberturas que sirvan de desahogo a la explosión y liberen rápidamente las presiones internas</li> <li>Dispositivos de supresión de explosiones, sensibles a la generación de ondas de explosión.</li> </ul> </li> </ul>

## 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

OPERATIVA 2: CARGA/DESCARGA MEDIANTE CUCHARA	
<b>MEDIDA 2.1: Reducir la emisión de partículas inflamables en la atmósfera</b>	
<b>Riesgos:</b>	<b>Actuaciones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de contaminación atmosférica</li> <li>Riesgo de inflamación o deflagración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer uso preferentemente de cucharas con tapas laterales</li> <li>Asegurar la hermeticidad de las cucharas, con valvas perfectamente centradas y cuchillas superpuestas.</li> </ul>
<b>MEDIDA 2.1: Eliminar fuentes de ignición</b>	
<b>Riesgos:</b>	<b>Actuaciones:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de inflamación o deflagración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con carácter general, todo el equipamiento debe estar puesto a tierra o bien todos los elementos conductores conectados entre sí y el conjunto puesto a tierra</li> <li>Hacer uso de maquinaria provista de captadores de chispas en los tubos de escape, que eviten que cualquier residuo incandescente de la combustión sea proyectado al exterior.</li> </ul>
<b>MEDIDA 2.3: Prevenir derrames al medio marino</b>	
<b>Riesgos:</b>	<b>Actuaciones:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de contaminación hídrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalar un toldo o dispositivo similar entre el cantil del muelle y el buque, con el objeto de evitar derrames sobre la lámina de agua.</li> </ul>

OPERATIVA 3: CARGA/DESCARGA HACIENDO USO DE TOLVA	
<b>MEDIDA 3.1: Reducir la dispersión de partículas inflamables en la atmósfera</b>	
<b>Riesgos:</b>	<b>Actuaciones:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de incendio o deflagración</li> <li>Riesgo de contaminación atmosférica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de hacer uso de tolvas, éstas contarán con algún dispositivo para la reducción de las emisiones de polvo a la atmósfera, como:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de aspiración forzada y filtros</li> <li>Nebulizadores de alta presión para formación de microgotas de agua (si el producto lo admite)</li> <li>Barreras laterales que protegen la apertura de la cuchara</li> <li>Sistemas de cierre flex-flap, que abren y cierran mecánicamente mediante trampillas estancas con cierre automático por gravedad</li> <li>Mangueras telescópicas para efectuar la descarga</li> <li>Controladores automáticos de altura en manga de descarga, etc.</li> </ul> </li> </ul>
<b>MEDIDA 3.2: Eliminar fuentes de ignición</b>	
<b>Riesgos:</b>	<b>Actuaciones:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de inflamación o deflagración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con carácter general, todo el equipamiento debe estar puesto a tierra o bien todos los elementos metálicos conectados entre sí y el conjunto puesto a tierra.</li> </ul>

## 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

### OPERATIVA 4: DEPÓSITO EN MUELLE

#### MEDIDA 4.1: Reducir la dispersión partículas inflamables en la atmósfera

Riesgos:	Actuaciones:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de incendio o deflagración</li> <li>Riesgo de contaminación atmosférica, hídrica y de suelos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalar estructuras de apantallamiento como barreras cortaviento y limitar la altura de los acopios por debajo del nivel de las mismas. Estas estructuras, (naturales o artificiales), deben tener una porosidad superior al 20%, ya que en caso contrario pueden incrementar el riesgo de emisiones en su estela debido a la recirculación de aire que se produce a sotavento</li> <li>Cubrir los acopios con lonas u otros medios que eviten la dispersión de partículas en la atmósfera, la emisión de olores y el arrastre del material por las aguas pluviales</li> <li>Considerar, en función de las propiedades de la mercancía, la puesta en funcionamiento de nebulizadores de alta presión para la producción de microgotas de agua (en caso de que el producto lo admita). También pueden considerarse otros humidificadores alternativos al agua o aditivos que se añaden a la misma como agentes humectantes</li> <li>Evitar, en la medida de lo posible, las superficies horizontales y verticales innecesarias para evitar la acumulación de partículas.</li> </ul>

#### MEDIDA 4.2: Prevenir derrames y filtraciones

<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de contaminación hídrica</li> <li>Riesgo de contaminación de suelos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponer muretes móviles en forma de "U" alrededor del acopio, debidamente sellados, con el objeto de contener las aguas de escorrentía contaminadas de material</li> <li>Absorber derrames con material inerte, como absorbentes industriales, tierra o arena</li> <li>Instalar plásticos, lonas o cualquier medio aislante en la superficie del muelle con el objeto de asegurar su estanquidad</li> <li>Colocar planchas u otros materiales en alcantarillas o desagües con el objeto de evitar vertidos contaminantes producidos por aguas pluviales.</li> </ul>
--	---

### OPERATIVA 5: TRANSPORTE Y CARGA/DESCARGA MEDIANTE CAMIÓN

#### MEDIDA 5.1: Reducir la dispersión de polvo inflamable en la atmósfera

Riesgos:	Actuaciones:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de incendio o deflagración</li> <li>Riesgo de contaminación atmosférica y de suelos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalar lavarruedas o efectuar la limpieza de los neumáticos de los camiones mediante algún otro dispositivo, recogiendo los residuos generados y gestionándolos conforme proceda, según su peligrosidad</li> <li>Los camiones deberán contar con sistema de autopesoado o aplicar mecanismos para asegurar que el peso de la mercancía no sobrepasa el límite y evitar retornos por sobrepeso</li> <li>Cubrir las cajas de los camiones mediante lonas o toldos</li> <li>Si el nivel de inflamabilidad de la mercancía así lo requiere, enfriar los neumáticos de los vehículos mediante la aplicación de agua, antes de acceder a la zona de operaciones.</li> </ul>



#### 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

##### OPERATIVA 5: TRANSPORTE Y CARGA/DESCARGA MEDIANTE CAMIÓN

##### MEDIDA 5.2: Evitar fuentes de ignición

Riesgos:	Actuaciones:
<ul style="list-style-type: none"><li>Riesgo de incendio o deflagración</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Asegurar que el vehículo cumpla los requisitos aplicables al transporte de mercancías peligrosas por carretera (ADR)</li><li>Asegurar que el vehículo está dotado de neumáticos especiales u otros mecanismos para la descarga de electricidad estática</li><li>Hacer uso de vehículos provistos de captadores de chispas en los tubos de escape, que eviten que cualquier residuo incandescente de la combustión sea proyectado al exterior.</li></ul>



**4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES**

**4.4. MEDIDAS OPERACIONALES**

**OPERATIVA 1: CARGA/DESCARGA NEUMÁTICA A INSTALACIÓN ESPECIAL Y/O ALMACENAMIENTO EN ESPACIO CERRADO**

**MEDIDA 1.1: Reducir la dispersión de polvo inflamable en la atmósfera**

Riesgos:	Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo de inflamación / explosión</li> <li>• Riesgo de contaminación atmosférica, hídrica y de suelos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar un caudal adecuado a las características del producto</li> <li>• Cerrar las bodegas del buque de forma inmediata conforme se vayan cargando o descargando</li> <li>• La altura de la manguera será la adecuada, en función del producto y de las condiciones meteorológicas</li> </ul>

**OPERATIVA 2: CARGA/DESCARGA MEDIANTE CUCHARA**

**MEDIDA 2.1: Reducir la dispersión de polvo inflamable en la atmósfera**

Riesgos:	Actuaciones:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo de inflamación o deflagración</li> <li>• Riesgo de contaminación atmosférica, hídrica y de suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuar las operaciones a las condiciones dispersivas de la atmósfera. Aplicar buenas prácticas de aplicación general a la manipulación de graneles sólidos, como:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esperar reboses de la cuchara antes de iniciar el movimiento</li> <li>- Posar la cuchara sobre la parva antes de su apertura</li> <li>- Abrir la cuchara a una distancia reducida de la parva, reduciendo esta distancia conforme se incrementa la velocidad del viento</li> <li>- En condiciones de viento desfavorable, abrir la cuchara a sotavento de la parva</li> </ul> </li> <li>• En caso de material prensado evitar impactos, abrasiones y trituración a fin de evitar la formación de polvo</li> <li>• Detener de forma inmediata las operaciones si se observa una emisión de partículas significativa</li> </ul>

**MEDIDA 2.2: Eliminar fuentes de ignición**

Riesgos:	Actuaciones:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo de inflamación o deflagración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar fricciones e impactos de la maquinaria contra el suelo para evitar chispas. En la operación de levante de la mercancía, extremar la precaución cuando resten apenas unos centímetros o realizar el acopio manualmente en ese punto</li> </ul>



**4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES**

**OPERATIVA 3: DESCARGA HACIENDO USO DE TOLVA**

**MEDIDA 3.1: Reducir la dispersión de polvo inflamable en la atmósfera**

Riesgos:	Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de inflamación o deflagración</li> <li>Riesgo de contaminación atmosférica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar un régimen controlado de descarga.</li> </ul>

**OPERATIVA 4: ALMACENAMIENTO TEMPORAL EN MUELLE**

**MEDIDA 4.1: Reducir la dispersión de polvo inflamable en la atmósfera**

Riesgos:	Actuaciones:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de inflamación / deflagración</li> <li>Riesgo de contaminación atmosférica, hídrica y de suelos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimizar el lugar de acopio, separado del cantil del muelle lo suficiente como para evitar el arrastre del material a la lámina de agua en caso de lluvia, pero evitando al mismo tiempo un recorrido horizontal excesivo de la mercancía</li> <li>No caminar sobre el producto y evitar que los vehículos circulen sobre éste, salvo que sea estrictamente necesario para el desarrollo de las operaciones</li> <li>Reapilar la parva regularmente, especialmente en el caso de mercancías fluyentes, preferiblemente mediante recogedores de hoja, que eviten volver a cargar y depositar la mercancía</li> <li>En caso de tener necesidad de formar varias parvas, disponer las parvas perpendicularmente al viento más desfavorable, de forma que la parva situada a barlovento actúe como una barrera cortavientos, protegiendo a las parvas situadas a sotavento.</li> </ul>

**MEDIDA 4.2: Evitar fuentes de ignición**

Riesgos:	Actuaciones:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de inflamación / deflagración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resguardar la mercancía del calor radiante, lo que incluye la protección de la incidencia de la luz solar</li> <li>Los acopios deben ubicarse en el lugar indicado por la Autoridad Portuaria, siempre a una distancia mínima de 5 m de otras mercancías, viales, sumideros o espacios destinados a otros usos. De forma especial, debe evitarse el contacto o el acercamiento de estas mercancías a sustancias explosivas, comburentes o alimenticias. A modo de referencia, puede considerarse la tabla de segregación de mercancías que se presenta en el Código IMDG, así como las especificaciones contenidas en la Lista de mercancías peligrosas del mismo.</li> </ul>

**MEDIDA 4.3: Prevenir derrames y filtraciones**

Riesgos:	Actuaciones:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de contaminación hídrica y de suelos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la medida de lo posible, depositar las parvas de material en zonas en las que la pendiente no se dirija al cantil del muelle</li> <li>Una vez finalizada la operación, y en caso de acumulación de residuos en sumideros o imbornales, limpiar y desatascar las aperturas o instalaciones afectadas.</li> </ul>



## 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

### OPERATIVA 5: TRANSPORTE Y CARGA/ DESCARGA MEDIANTE CAMIÓN

#### MEDIDA 5.1: Reducir la dispersión de polvo inflamable en la atmósfera

Riesgos:	Actuaciones:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de inflamación o deflagración</li> <li>Riesgo de contaminación atmosférica, hídrica y de suelos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurar que el vehículo respeta los límites de velocidad establecidos por las ordenanzas del Puerto, que en ningún momento serán superiores a 20 km/h para vehículos con carga</li> <li>Bajo ningún concepto estacionar ni abandonar el vehículo en la zona de servicio, cargado o con restos de mercancía</li> <li>El motor del vehículo deberá estar detenido a lo largo de las operaciones, a menos que su utilización sea necesaria para el funcionamiento de mecanismos de carga/descarga, en cuyo caso se adoptarán estrictas medidas de seguridad</li> <li>En caso de estimarse necesario, inmovilizar el vehículo mediante cuñas u otros elementos que eviten su desplazamiento</li> <li>Efectuar la descarga de la mercancía en un régimen controlado</li> <li>Detener de forma inmediata las operaciones si se observa una emisión de partículas significativa</li> <li>Las operaciones deben adecuarse a las condiciones dispersivas de la atmósfera</li> <li>Los vehículos deben evitar transitar próximos a los buques que estén siendo cargados o descargados, así como sobre el material depositado, salvo que sea estrictamente necesario</li> <li>Evitar sobrecargar los vehículos.</li> </ul>

## 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

### 4.5. PROTECCIÓN DEL PERSONAL OPERATIVO

Se facilitan a continuación unas pautas generales para la protección del personal que participa en las operaciones. Estas orientaciones deberán concretarse y aplicarse mediante los mecanismos establecidos por la entidad, para la prevención de los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores:

1. Estudiar la ficha de datos de seguridad del producto en cuestión, con el objeto de determinar los medios de protección aplicables al personal que participa en las operaciones.
2. Con carácter general, se recomienda utilizar:
  - Ropa y calzado antiestático (con propiedades disipativas de la electricidad)
  - Guantes y gafas de protección cerradas
  - Máscara con filtro específico para el tipo de producto en cuestión
  - Ropa de seguridad que se debe retirar tras la operación
3. Deben instalarse duchas y lavajos de emergencia, a no más de 20 metros de la zona de carga y descarga y/o perímetro de la pila a granel. Los accesos a las duchas y lavajos de emergencia deberán estar libres de obstáculos y debidamente señalizados.



4. Está terminantemente prohibido comer y beber en la zona de operaciones.
5. Una vez finalizada la jornada de trabajo, los trabajadores deben lavarse con abundante jabón y depositar la ropa de trabajo en el lugar establecido para tal fin. En caso de ser necesario, se procederá a su descontaminación diaria.
6. Deben respetarse el resto de requisitos generales establecidos por la normativa de prevención de riesgos laborales para las operaciones descritas.



Puerto de Motril  
GRANADA

AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL

CAPÍTULO 5

# PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

Guía de Buenas Prácticas para la Manipulación y  
Almacenamiento de Graneles Sólidos.

CLASE 4.1. MERCANCÍAS PELIGROSAS. SÓLIDOS INFLAMABLES

## 5. PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

### 5.1. PLAN DE EMERGENCIAS

El Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas establece las normas a aplicar en las operaciones con mercancías clasificadas como peligrosas, y considera las zonas en que se realizan dichas operaciones como lugares dedicados a actividades potencialmente peligrosas a los efectos previstos en los artículos 5 y 6 de la Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil.

Por ello, y en cumplimiento de lo exigido en estos artículos, en el Reglamento se establece de forma específica para los puertos, que además de las medidas de protección de bienes y personas de carácter general, en aquellas zonas en las que se realicen operaciones de manipulación, almacenamiento y transporte interno de mercancías peligrosas se dispondrá de lo siguiente:

- a) **Estudio de Seguridad** que contenga la evaluación de los riesgos de incendio, explosión, derrames o fugas, así como de contaminación marítima en la que estén involucradas las mercancías peligrosas y aquellos casos en los que se prevea que se derivarán consecuencias graves para el entorno de las zonas portuarias.
- b) **Plan de Emergencia Interior**, con la correspondiente organización de autoprotección, dotada de sus propios recursos para acciones de prevención de riesgos, alarma, evacuación y socorro, así como de extinción de incendios, rescate, salvamento y rehabilitación de servicios esenciales, siempre que sea posible.



## 5. PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

### 5.2. ACTUACIÓN ANTE EMERGENCIAS

Conforme establece el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas, en caso de producirse alguna emergencia en la que se encuentren involucradas mercancías de la clase 4.1, se adoptarán las medidas previstas en las instrucciones de emergencia (que sean establecidas) y en cualquier caso las siguientes:

- **DERRAMES O GOTEOS:**

- Absorber el derrame con material inerte, p. e., arena o tierra, si puede hacerse sin riesgo.
- Evitar la entrada del líquido en las alcantarillas o desagües similares.
- Mantener al personal no actuante alejado del derrame.
- Preparar elementos de extinción de incendios adecuados.
- Disponer de equipos de respiración autónoma y traje protector.
- Vallar la zona peligrosa y evitar la entrada en la misma de personas sin protección.

- **INCENDIO:**

- Utilizar los elementos de extinción que fijan las instrucciones de emergencia, no utilizar agua, vapor o espuma antes de consultar éstas.
- Debe preverse la posible reacción peligrosa de alguna de estas sustancias al humedecerse.
- La extinción solamente debe llevarse a cabo asegurándose de que no se corren riesgos excesivos. Ordenar la evacuación del personal si las circunstancias lo aconsejan.
- Vallar las zonas peligrosas.

- **DAÑOS AL PERSONAL:**

- Aplicar las medidas previstas en las instrucciones de los servicios de intervención de accidentes y en la guía de primeros auxilios de la OMI.

## 5. PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

Por otra parte, la Guía de Respuesta de Emergencias del 2012 (GRE 2012), desarrollada conjuntamente por el Departamento de Transporte de Canadá (TC), el Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT) y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México (SCT), con la cooperación del Centro de Información Química para Emergencias (CIQUIME) de Argentina, establece igualmente medidas de respuesta ante emergencias con objeto de que éstas sean tenidas en cuenta por aquellos equipos de emergencias que llegan al lugar del incidente de mercancías peligrosas en primer lugar. Se muestra a continuación las medidas de respuesta ante una emergencia en la que se encuentran presentes sólidos inflamables:

GUÍA 133		SÓLIDOS INFLAMABLES
RESPUESTA DE EMERGENCIA		
Situación:	Actuaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>FUEGO</li> </ul>	<p><b>Incendio pequeño</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Polvos químicos secos, CO<sub>2</sub>, arena, tierra, rocío de agua o espuma regular.</li> </ul> <p><b>Incendio grande</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Use rocío de agua, niebla o espuma regular</li> <li>Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.</li> </ul> <p><b>Incendio involucrado pigmentos o pastas metálicas (ej. "pasta de aluminio")</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los incendios de pasta de aluminio deben tratarse como incendios de metales combustibles. Use arena SECA, grafito en polvo, agentes de extinción a base de cloruro de sodio seco, G-1R o polvo Met-L-XR.</li> </ul> <p><b>Incendio que involucra tanques o vagones o remolques y sus cargas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.</li> <li>Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores, si esto es imposible, retirarse del área y dejar que arda.</li> <li>Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventanillas, o si el tanque se empieza a decolorar.</li> <li>SIEMPRE manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.</li> </ul>	



5. PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

RESPUESTA DE EMERGENCIA	
Situación:	Actuaciones:
<ul style="list-style-type: none"> <li>DERRAME O FUGA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ELIMINAR todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).</li> <li>No tocar ni cambiar sobre el material derramado.</li> </ul> <p><u>Derrame seco pequeño</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Con una pala limpia, colocar el material en un contenedor limpio y seco y cubrir holgadamente, quitar los contenedores del área del derrame.</li> </ul> <p><u>Derrame grande</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Humedecer rociando con agua y abrir un dique de contención para su desecho posterior</li> <li>Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.</li> </ul>
RESPUESTA DE EMERGENCIA	
Situación:	Actuaciones:
<ul style="list-style-type: none"> <li>PRIMEROS AUXILIOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mueva a la víctima donde se respire aire fresco</li> <li>Llamar a los servicios médicos de emergencia</li> <li>Aplicar respiración artificial si la víctima no respira</li> <li>Suministrar oxígeno si respira con dificultad</li> <li>Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados</li> <li>En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos</li> <li>La remoción de material fundido solidificado en la piel requiere asistencia médica</li> <li>Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal</li> <li>Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.</li> </ul>

## 5. PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

### GLOSARIO DE ACTUACIONES ANTE EMERGENCIAS CON SÓLIDOS INFLAMABLES CLASE 4.1

Agrupando las medidas propuestas por los documentos descritos, otras disposiciones aplicables a esta mercancía y la experiencia acumulada por operadores, se relacionan a continuación algunas actuaciones generales de respuesta aplicables a este tipo de emergencias:

1. Antes de iniciar las operaciones, estudiar la **ficha de datos de seguridad** del producto, con el objeto de tener a disposición el agente extintor adecuado (polvo, agua pulverizada, gas carbónico...). No aplicar agua sin haberse asegurado con anterioridad que el producto no reacciona con ésta.
2. En caso de que el agua constituya un agente extintor adecuado, a lo largo del desarrollo de las operaciones y durante el tiempo que depósito del material en el Puerto, se dispondrán **mangueras con lanzas pulverizadoras** de agua conectadas a la red de hidrantes del Puerto que cubran cualquier punto de apilamiento, preparadas para su utilización inmediata. Evitar chorros directos de agua, ya que pueden dispersar el material y empeorar la situación.
3. En cualquier caso, contar con extintores de **polvo portátiles y/o móviles** (carros) adecuados a la mercancía en cuestión.
4. Conatos de incendio de pequeña envergadura pueden **sofocarse con el mismo producto**. No obstante, en caso de que el incendio no se extinga de forma inmediata, hacer uso de medios específicos de extinción.
5. Independientemente del método de extinción que se aplique, debe tenerse especial precaución en **evitar una perturbación del estado de reposo del polvo**, de forma que pueda dar lugar a la formación de una suspensión del mismo en el aire, pues si llegase a formarse la nube de polvo en presencia de una importante fuente de ignición (incendio), sería fácil que sobreviniera una explosión con la consiguiente gravedad de sus consecuencias.



## 5. PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

6. De igual forma, a lo largo de las operaciones, el **buque** debe contar con los medios de protección contra incendios preparados para su actuación inmediata.
7. Considerar que muchos de estos productos emiten gases tóxicos, irritantes o con cualquier otra propiedad peligrosa en su combustión. Como norma general, hacer uso de **equipos autónomos de respiración, trajes y guantes resistentes al calor y gafas protectoras** en las operaciones de lucha contra un incendio.
8. Como norma general, en caso de incendio proceder a la **evacuación** de todo personal ajeno a las operaciones de extinción, en una distancia de al menos 800 m, tanto mayor cuanto más peligrosa sea la mercancía y más tóxicos sean los gases resultantes de la combustión.
9. En caso de riesgo inminente de explosión, **evacuar** la zona inmediatamente, incluidos los equipos de intervención.
10. Se deben recoger los **residuos generados** en un incendio con los medios adecuados y gestionarlos como residuos peligrosos.
11. Cualquier situación de emergencia debe ser **comunicada** de forma inmediata a la Autoridad Portuaria y al personal de otras empresas que operen en la zona.



Puerto de Motril  
GRANADA

# GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE GRANELES SÓLIDOS

ANEXO. SÓLIDOS QUE PUEDEN EXPERIMENTAR  
COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA  
- Marzo 2015 -



**INDICE**

	<u>Página</u>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1. Antecedentes .....	4
1.2. Objeto .....	4
1.3. Ámbito de aplicación .....	5
1.4. Marco legal.....	6
1.5. Bibliografía.....	7
<b>2. ANÁLISIS DE RIESGOS .....</b>	<b>9</b>
2.1. Análisis de riesgos significativos .....	10
2.2. Fichas de mercancías .....	17
<b>3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN.....</b>	<b>21</b>
3.1. Introducción.....	22
3.2. Medidas preventivas y atenuantes.....	23
3.3. Protección del personal operativo .....	38
<b>4. ACTUACIÓN ANTE EMERGENCIAS .....</b>	<b>41</b>
4.1. Plan de emergencias .....	42
4.2. Actuación ante emergencias .....	44
4.3. Fichas de respuesta .....	47
<b>APÉNDICE I. REQUISITOS DE APLICACIÓN A OPERADORES.....</b>	<b>51</b>
I.1. Requisitos de aplicación a operadores.....	52



Puerto de Motril  
GRANADA

**AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL**

---

CAPÍTULO 1

# INTRODUCCIÓN

Guía de Buenas Prácticas para la Manipulación y  
Almacenamiento de Graneles Sólidos.

SÓLIDOS QUE PUEDEN EXPERIMENTAR COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA

---

## 1.1. ANTECEDENTES

La Autoridad Portuaria de Motril elaboró y difundió en 2011 una "Guía para la Manipulación y Almacenamiento de Graneles Sólidos", con el objeto de proporcionar unas directrices a operadores portuarios que permitieran minimizar el impacto ambiental que pudiera ocasionar la carga y descarga, el almacenamiento y el transporte de mercancía sólida a granel en el entorno del Puerto.

Con el fin de constituir un documento de referencia, éste se centró principalmente en las mercancías que habitualmente se manipulan en el Puerto o que es previsible que se manipulen, conteniendo un diagnóstico de necesidades, métodos y medidas.

Siguiendo la línea marcada, la Autoridad Portuaria amplió esta guía en 2011, con el objeto de recoger los riesgos que presentan mercancías sólidas inflamables incluidas en la clase 4.1 del Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (Código IMDG) y establecer unas directrices a empresas operadoras para eliminar o minimizar dichos riesgos.

Con el presente Anexo, la Autoridad Portuaria vuelve a ampliar el documento original, con el propósito, en esta ocasión, de profundizar en los riesgos de combustión espontánea que presentan algunas mercancías que se manipulan con frecuencia en el Puerto y establecer de este modo las medidas más adecuadas de prevención de incendios en el ámbito de las operaciones asociadas a las mismas. Cabe tener presente que algunas de estas mercancías pueden estar incluidas en la clase 4.2 del citado Código IMDG.

## 1.2. OBJETO

El objeto del presente documento lo constituye la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente en el entorno del Puerto de Motril, mediante la aportación de una serie de directrices, aplicables por los operadores portuarios que manipulan mercancías sólidas a granel que pueden experimentar combustión espontánea.

### 1.3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente documento tiene por objeto las mercancías que se relacionan a continuación, aunque las directrices que en éste se incluyen podrían aplicarse con carácter general a mercancías de similar composición y formato.

**Astillas de madera**

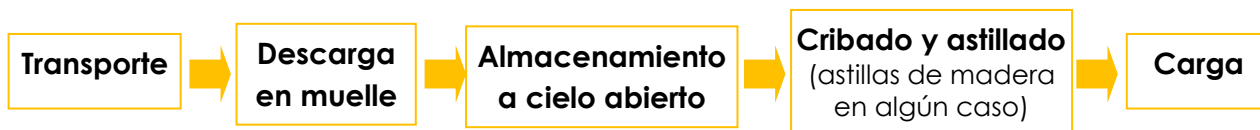
**Pellets de orujo**

**Hueso de aceituna**

**Orujo no compactado**

Estos materiales constituyen subproductos de la industria forestal y agroalimentaria de la zona y se comercializan tras la aplicación de algunos procesos de valorización, principalmente como biocombustibles.

En el Puerto de Motril, estas mercancías son objeto de las siguientes operaciones:



La zona destinada a estas operaciones en el Puerto es el espacio más a levante del Muelle de las Azucenas, elección efectuada por la mayor distancia a núcleos de población.



## 1.4. MARCO LEGAL

Se relaciona a continuación la normativa legal de mayor relevancia, de aplicación a las actividades indicadas.

- REAL DECRETO 145/1989, de 20 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas en los Puertos.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativo a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 995/2003, de 25 de julio, por el que se establecen los requisitos y procedimientos armonizados para las operaciones de carga y descarga de los buques graneleros.
- DECRETO 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límites y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.
- LEY 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR).
- REAL DECRETO 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.



- REAL DECRETO LEGISLATIVO 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
- Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
- CÓDIGO Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (Código IMDG).
- Código Marítimo Internacional de cargas sólidas a granel (Código IMSBC).
- Código de prácticas para la seguridad de las operaciones de carga y descarga de graneleros (Código BLU).

## 1.5. BIBLIOGRAFÍA

- "Equipos e instalaciones en atmósferas explosivas", Laboratorio Oficial J.M. Madariaga, 2004.
- "Evaluation of danger from fermentation-induced spontaneous ignition of wood chips", Journal of Hazardous Materials, 2005.
- "Guía de gestión de la calidad de la industria de extracción de aceite de orujo de oliva", Consejo Oleícola Internacional, 2006.
- "Atmósferas explosivas: características de seguridad de las sustancias sólidas pulverulentas", Laboratorio Oficial J.M. Madariaga, 2006.
- "Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Derivados de Atmósferas Explosivas en el Lugar de Trabajo", INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo), 2008.
- "English handbook for wood pellet combustion", Pellets Atlas Project, 2009.
- "Guía Técnica de las instalaciones de biomasa térmica en edificios", IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía), 2009.
- "Experimental determination of self-heating and self-ignition risks associated with the dusts of agricultural materials commonly stored in silos", Journal of Hazardous Materials, 2009.



- "Fire prevention method statement, Rosyth renewable energy plant", Forth Energy, 2010.
- "Estudio de las características de la astilla forestal y buenas prácticas para su aplicación energética", Centro Tecnológico Forestal de Cataluña, 2010.
- "Los sólidos disgregados", Red Proteger, 2011.
- "Research on off-gassing and self-heating in wood pellets during bulk storage", Wood Pellet Association of Canada, 2011.
- "Storage of biomass", Carbolea Biomass Research Group, 2011.
- "Health and safety in biomass systems. Design and operation guide", Combustion Engineering Association, 2011.
- "Estudio de las condiciones de autoignición en pilas de materiales sólidos de riesgo", Proyecto fin de carrera de Alberto Herrera Morueco, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid, 2011.
- "Explosion protection for the biomass and waste to energy industry, white paper", Explosion Hazards Ltd.
- "Determination of the risk of self-ignition of coals and biomass materials", Journal of Hazardous Materials, 2012.
- "Guía de respuesta en caso de emergencia", U.S Department of transportation, Transport Canada, Secretaría de comunicaciones y transportes, (México) y Centro de Información Química para Emergencias, 2012.
- "Health and Safety Aspects of Solid Biomass Storage, Transportation and Feeding", IEA Bioenergy, marzo 2013.
- "Mejora del Hueso de Aceituna como Biocombustible Sólido. Análisis rápido de parámetros mediante Tecnología NIR", Área de Biomasa CTAER (Centro Tecnológico Avanzado de las Energías Renovables).
- "Mejores Técnicas Disponibles de referencia europea respecto a las emisiones generadas por el almacenamiento. Documento BREF", Ministerio De Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente, 2013.



Puerto de Motril  
GRANADA

**AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL**

---

CAPÍTULO 2

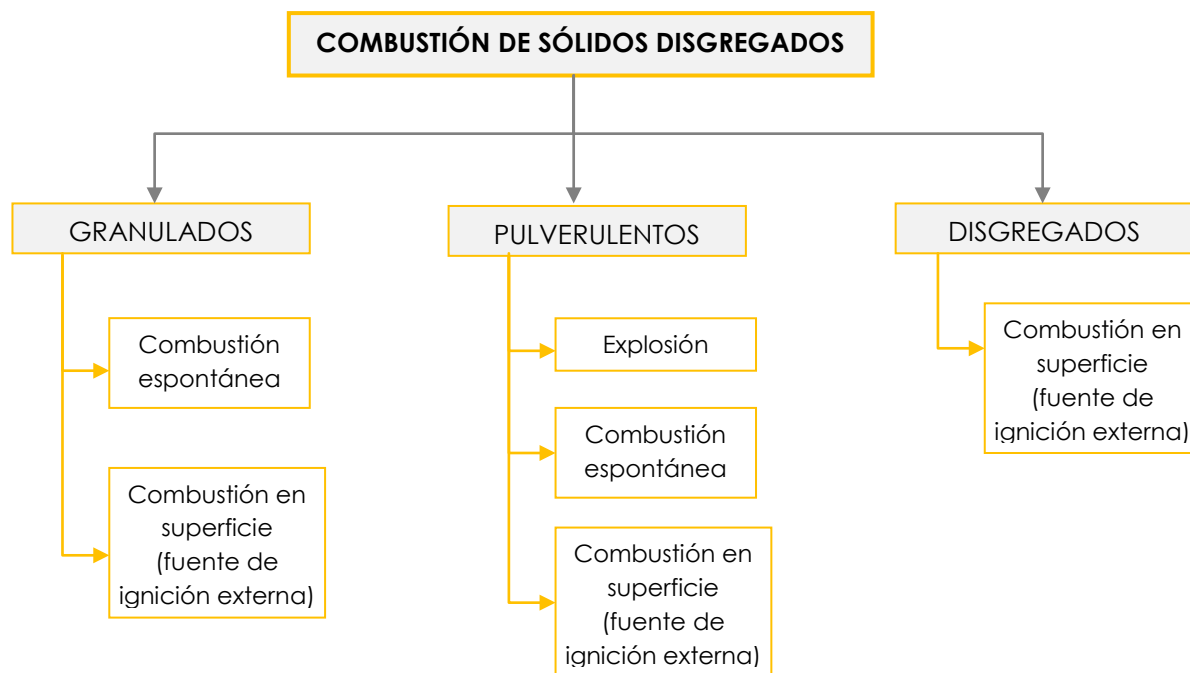
# ANÁLISIS DE RIESGOS

Guía de Buenas Prácticas para la Manipulación y  
Almacenamiento de Graneles Sólidos.

SÓLIDOS QUE PUEDEN EXPERIMENTAR COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA

## 2.1. ANÁLISIS DE RIESGOS SIGNIFICATIVOS

La siguiente figura representa los diferentes procesos de combustión que pueden tener lugar en pilas de estos materiales, en función de la granulometría de los mismos:



### Riesgo de autocombustión

Las mercancías incluidas en el ámbito de aplicación del presente documento no se encuentran expresamente contempladas en el Código IMDG, a excepción de las astillas de madera. No obstante, por sus propiedades y peligrosidad, se pueden incluir en la Clase 4 del catálogo de mercancías peligrosas:

**Clase 4: Sólidos inflamables; sustancias que pueden experimentar combustión espontánea; sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables.**

A los efectos de dicho Código, son sólidos inflamables los que entran fácilmente en combustión y los que pueden provocar incendios por rozamiento. Esta clase, se subdivide a su vez en las siguientes:

- **Clase 4.1:** sólidos inflamables, sustancias que reaccionan espontáneamente y explosivos insensibilizados
- **Clase 4.2:** sustancias que pueden experimentar combustión espontánea
- **Clase 4.3:** sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables.

En concreto, el riesgo que caracteriza en mayor medida a las mercancías objeto del presente documento es el riesgo de combustión espontánea, por lo que se pueden considerar incluidas en la **Clase 4.2**. No obstante, para poder afirmar este hecho con seguridad, sería preciso efectuar una caracterización completa a una muestra.

La Clase 4.2 incluye a las sustancias, distintas de las sustancias pirofóricas, que pueden experimentar calentamiento espontáneo al entrar en contacto con el aire sin aporte de energía, y no se inflaman sino en cantidades grandes (kilogramos) y al cabo de cierto tiempo (horas o días).

*El calentamiento espontáneo que experimentan algunas sustancias y que da lugar a que éstas entren en combustión, se produce por reacción de aquéllas con el oxígeno (del aire) cuando el calor generado no se dispersa en el ambiente con suficiente rapidez.*

*La combustión espontánea se da cuando el desprendimiento de calor se produce a un ritmo superior al de su eliminación y se alcanza la temperatura de inflamación espontánea.*

*En el caso de sólidos orgánicos, este fenómeno se puede ver potenciado por la acción oxidante de ciertos microorganismos.*

La mayor dificultad que presenta este fenómeno es que la reacción de combustión espontánea se genera en el centro de la pila, de forma que sus efectos no se perciben externamente hasta muy avanzado el proceso.

Los parámetros que determinan en mayor medida el avance de esta reacción son:

- Composición del material
- Formato, geometría y nivel de compactación (relación superficie/masa)
- Contenido de humedad del material
- Presión
- Propiedades higrométricas el ambiente (temperatura, humedad)
- Presencia de microorganismos
- Grado de disipación térmica
- Condiciones de ventilación.

De este modo, la prevención de este fenómeno se centrará en controlar estos parámetros.

El Acuerdo Europeo relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR) establece a su vez, la siguiente subdivisión, dentro de la clase 4.1:

**F: Materias sólidas inflamables, sin riesgo subsidiario,**

- F1: Orgánicas
- F2: Orgánicas, fundidas
- F3: Inorgánicas

**FO Materias sólidas inflamables, comburentes,**

**FT Materias sólidas inflamables, tóxicas,**

- FT1: Orgánicas, tóxicas
- FT2: Inorgánicas, tóxicas

**FC Materias sólidas inflamables, corrosivas,**

- FC1: Orgánicas, corrosivas
- FC2: Inorgánicas, corrosivas

**D Materias sólidas explosivas desensibilizadas, sin riesgo subsidiario,**

- DT: Materias sólidas explosivas desensibilizadas, tóxicas

**SR Materias autorreactivas,**

- SR1: Que no necesitan regulación de la temperatura,
- SR2: Que necesitan regulación de la temperatura.

Este Acuerdo establece igualmente la siguiente subdivisión para la clase 4.2:

**S: Materias que pueden experimentar inflamación espontánea sin riesgo subsidiario,**

- S1: Materias orgánicas, líquidas
- S2: Materias orgánicas, sólidas
- S3: Materias inorgánicas, líquidas
- S4: Materias inorgánicas, sólidas
- S5: Materias organometálicas, sólidas

**SW: Materias que pueden experimentar inflamación espontánea y que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables,**

**SO: Materias que pueden experimentar inflamación espontánea, comburentes,**

**ST: Materias que pueden experimentar inflamación espontánea, tóxicas,**

- ST1: Materias orgánicas, tóxicas, líquidas
- ST2: Materias orgánicas, tóxicas, sólidas
- ST3: Materias inorgánicas, tóxicas, líquidas
- ST4: Materias inorgánicas, tóxicas, sólidas

**SC: Materias que pueden experimentar inflamación espontánea, corrosivas,**

- SC1: Materias orgánicas, corrosivas, líquidas
- SC2: Materias orgánicas, corrosivas, sólidas
- SC3: Materias inorgánicas, corrosivas, líquidas
- SC4: Materias inorgánicas, corrosivas, sólidas.

Tanto el Acuerdo ADR como el Código IMDG incluyen una serie de epígrafes genéricos, en los que se engloban mercancías que no estén mencionadas expresamente pero que tengan propiedades químicas, físicas o peligrosas que correspondan a una clase en cuestión.

De este modo, se contemplan los siguientes epígrafes colectivos, en los cuales podrían encajar las mercancías objeto del presente documento:

- **1325 SÓLIDO INFLAMABLE, ORGÁNICO, N.E.P.**
- **3088 SÓLIDO ORGÁNICO QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO, N.E.P.**

#### Riesgo de explosión

Las explosiones de polvo se producen como resultado de una combustión extremadamente rápida de partículas combustibles en suspensión. Las mercancías objeto del presente documento no se catalogan como materiales pulverulentos en el formato en el que se manipulan en la actualidad en el Puerto de Motril (tamaño de partícula inferior a aproximadamente 0,5-1mm).

No obstante, cabe tener presente que en su manipulación pueden desprenderse partículas de reducido volumen. Este hecho cobra especial relevancia en el caso de las operaciones de cribado y astillado que pueden llevarse a cabo en el Puerto, por lo que deben considerarse los posibles riesgos de formación de atmósferas explosivas localizadas y puntuales.

Aún así, se considera que los riesgos serían reducidos en las condiciones de operación actuales, en las que difícilmente la mezcla combustible-comburente se encontrará dentro del rango de explosividad de estas sustancias (fuentes bibliográficas estiman el rango de explosividad de la biomasa entre 30 g/cm<sup>3</sup> – 2.000 g/cm<sup>3</sup>).

En todo caso, estos riesgos y las medidas preventivas asociadas se tratan con profundidad en el Anexo dedicado a sólidos inflamables de la “Guía de buenas prácticas para la Manipulación de Graneles Sólidos”.



#### Riesgo de combustión en superficie

Con independencia de los mecanismos de ignición especiales descritos, esta mercancía presenta propiedades combustibles y un elevado poder calorífico.

Por este motivo, una fuente de ignición externa puede producir un incendio sobre la superficie de la pila que puede extenderse a todo el grueso de la misma e incluso a acopios próximos de material.

Este incendio puede tener su origen en diversos sucesos, entre otros:

- Incendio generado en las proximidades
- Chispa generada en un motor (maquinaria o vehículo), en un golpe de herramientas metálicas o como consecuencia de la acumulación de electricidad estática
- Persona fumando
- Uso de una llama desnuda en trabajos de mantenimiento
- Arco eléctrico generado en una operación de mantenimiento
- Sobre calentamiento de superficies en contacto con el material
- Tormenta eléctrica
- Actos vandálicos...

La ignición del material y la extensión del incendio dependerán de factores como la composición y granulometría del material, su contenido de humedad, las condiciones climáticas, etc.

#### Riesgos para la salud de las personas

La biomasa en general puede contener alérgenos que produzcan afecciones sobre el sistema respiratorio y la piel, a las que se pueden sumar las derivados de la presencia de polvo en el ambiente de trabajo, principalmente en las operaciones de astillado y cribado de la madera. En individuos que no manifiesten reacciones alérgicas, el polvo puede causar irritación en ojos y órganos del sistema respiratorio.

Respecto a la madera en concreto, se ha de tener presente igualmente que en ocasiones ésta se encuentra contaminada de sustancias químicas tóxicas y que el polvo de algunas maderas está catalogado como sustancia cancerígena.

Por otra parte, las reacciones de oxidación y fermentación que pueden sufrir estos materiales producen monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrocarburos, dando lugar a atmósferas pobres de oxígeno. La entrada repentina de oxígeno en espacios cerrados que contengan a estas mercancías puede generar una explosión, aunque en las operaciones a cielo abierto este riesgo resulta poco significativo.

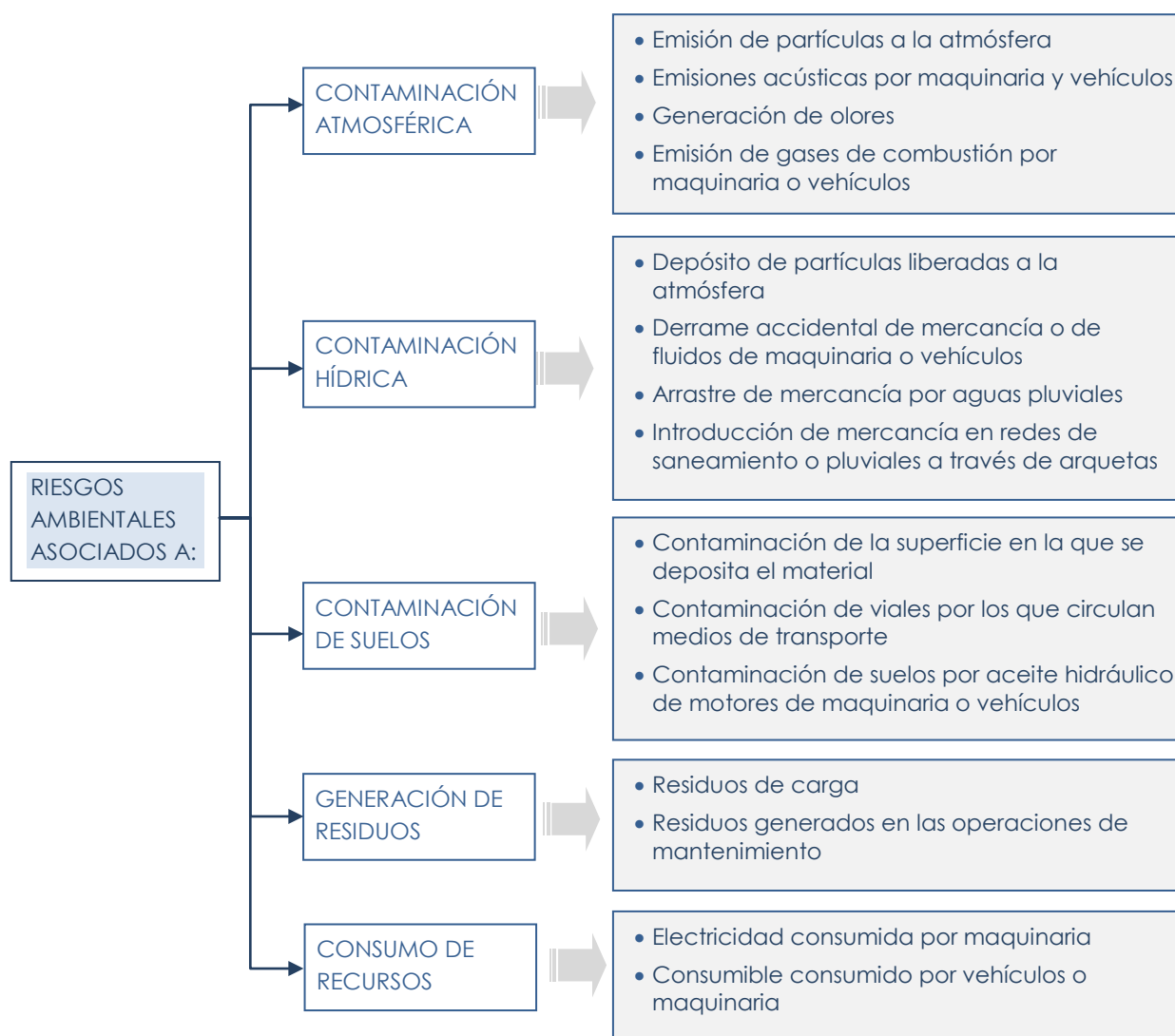
No obstante, aunque estas circunstancias deban tenerse presentes en el desarrollo de las operaciones portuarias, no se ha profundizado en ellas en el presente documento en mayor medida por quedar fuera de su objeto.

Riesgos para el medio ambiente

La manipulación de graneles sólidos en general, independientemente de su peligrosidad, puede generar un impacto en el medio ambiente. Algunos de estos impactos están asociados a las características de la mercancía, aunque otros tienen su origen en el uso de maquinaria pesada y el desarrollo de las operaciones. En líneas generales, la afección más significativa al medio ambiente que pueden producir estas sustancias es la derivada de la emisión de partículas a la atmósfera y de sustancias odoríferas (COVs), sin considerar la posible emisión de sustancias tóxicas y humos en un hipotético incendio.

Las medidas atenuantes aplicables han sido descritas en profundidad en la “Guía de Buenas Prácticas para la Manipulación y Almacenamiento de Graneles Sólidos” del Puerto de Motril, de la que el presente documento constituye un Anexo, por lo que no procede extenderse en este punto en mayor medida.

No obstante, se mencionan estos riesgos brevemente a continuación:



A continuación se indican los riesgos más significativos de cada fase de la operativa que se aplica en el Puerto de Motril con estas mercancías:



**Transporte**  
Incendio  
Contaminación atmosférica



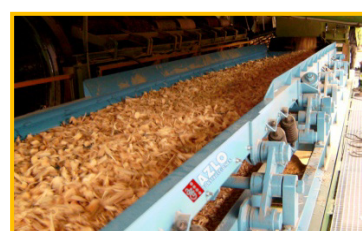
**Descarga**  
Incendio  
Contaminación atmosférica



**Almacenamiento**  
Incendio  
Autocombustión  
Contaminación atmosférica



**Astillado (madera)**  
Incendio  
Explosión  
Contaminación atmosférica  
Daños para la salud



**Cribado (madera)**  
Incendio  
Explosión  
Contaminación atmosférica  
Daños para la salud




**Transporte horizontal y manipulación**  
Incendio  
Contaminación atmosférica  
Daños para la salud



**Carga**  
Incendio  
Contaminación atmosférica

## 2.2. FICHAS DE MERCANCÍAS

### ASTILLAS DE MADERA

<b>NOMBRE</b>	Astillas de madera	
<b>Nº ONU</b>	---	
<b>Estado en que se transporta</b>	Granel sólido	
<b>Localización</b>	Zona de levante del muelle de las Azucenas	

#### PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS (de referencia)

- **Densidad de la carga a granel:** 326 kg/m<sup>3</sup>
- **Poder calorífico:** 10.000 – 16.000 kJ/kg
- **Ángulo de reposo:** No se aplica
- **Factor de estiba:** 3,07 m<sup>3</sup>/t
- **Humedad:** < 40% b.h.
- **Tamaño:** ≤ 31,5 mm (clase 1), ≤ 63 mm (clase 2)
- **Método de producción:** Corte con herramienta afilada

#### PELIGROS PARA LA SALUD

- Algunos tipos de madera pueden contener alérgenos e incluso incrementar la probabilidad de sufrir cáncer.
- El polvo de la madera puede producir dermatitis y afecciones al sistema respiratorio.
- También se ha de tener presente la posibilidad de que la madera contenga sustancias tóxicas que pudieran liberarse a la atmósfera.
- Por reacciones químicas o microbianas de oxidación, puede consumir el oxígeno presente en un espacio cerrado, generando monóxido de carbono, dióxido de azufre e hidrocarburos y agotando el oxígeno de la cámara.

#### PELIGROS PARA LA SEGURIDAD

- Este material presenta propiedades combustibles.
- El formato en el que las astillas de madera se manipulan en el Puerto de Motril no se considera pulverulento, por su elevado tamaño de partícula. No obstante, cabe mencionar en un futuro podría añadirse a la operativa de carga y descarga una máquina astilladora y una cribadora. En las operaciones de corte y clasificación sí podrían llegar a liberarse nubes de polvo puntuales, que podrían formar atmósferas explosivas si coinciden las condiciones adecuadas.

#### SEGREGACIÓN

De forma general, por su incompatibilidad química con otras sustancias, las mercancías objeto del presente documento deben mantenerse separadas de:

- Explosivos
- Gases venenosos por inhalación
- Sustancias oxidantes
- Peróxidos orgánicos.

**ASTILLAS DE MADERA**

De forma específica para las astillas de madera y en lo que respecta al transporte en buques, en el código IMSBC se indica que la segregación debe efectuarse conforme indica para las mercancías de la clase 4.1, es decir:

- Separado de sustancias que pueden experimentar combustión espontánea, materiales radiactivos y sustancias corrosivas.
- Separado por todo un compartimento o toda una bodega de sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables y sustancias comburentes.


**CLASE DE PELIGRO PARA EL TRANSPORTE**

- **Código IMSBC (Código Marítimo Internacional de Cargas Sólidas a Granel):** El Código IMSBC y el Real Decreto 145/1989 catalogan a esta mercancía como potencialmente peligrosa a granel (**Clase PPG**). Esta clase hace referencia a las materias que pueden entrañar riesgos de naturaleza química cuando se transportan a granel, distintas de las materias clasificadas como mercancías peligrosas en el Código IMDG.

Dentro de la clase, se incluye en el **Grupo B**: Carga sólida a granel que, a causa de su naturaleza o de sus propiedades químicas, pueden presentar un riesgo mientras están siendo transportadas.

- **Real Decreto 145/1989:** Incluido como material potencialmente peligroso a granel (Clase PPG).
- **Código IMDG (Código Marítimo Internacional de MMPP):** Sustancia no regulada expresamente.

### ORUJO (PELLETS U ORUJO SIN COMPACTAR)

<b>NOMBRE</b>	Pellets de orujo desecado (orujillo)	
<b>Nº ONU</b>	---	
<b>Estado en que se transporta</b>	Granel sólido	
<b>Localización</b>	Zona de levante del muelle de las Azucenas	

#### PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS (de referencia)

- **Contenido de humedad:** 10% (tras secado)
- **Tamaño pellets:** Diámetro < 25 mm
- **Método de producción:** Compresión mecánica
- **Punto de inflamación:** Superior a 350 °C
- **Rango de humedad en el que la autoignición es más probable:** 15% - 60%

#### PELIGROS PARA LA SALUD

- Este material puede contener alérgenos.
- El polvo que podría generarse puede producir dermatitis y afecciones al sistema respiratorio.
- Por reacciones químicas o microbianas de oxidación, puede consumir el oxígeno presente en un espacio cerrado, generando monóxido de carbono, dióxido de azufre e hidrocarburos y agotando el oxígeno de la cámara.

#### PELIGROS PARA LA SEGURIDAD

- Este material presenta propiedades combustibles.
- El formato en el que se manipula en el Puerto de Motril no se considera pulverulento, por su elevado tamaño de partícula. No obstante, cabe tener presente que a lo largo de las operaciones de carga, descarga, transporte o almacenamiento puede deteriorarse y liberar partículas de menor tamaño que pudieran quedar suspendidas en el ambiente y generar una atmósfera explosiva. No obstante, difícilmente la concentración de polvo que se mantendría suspendido en la atmósfera alcanzaría la relación estequiométrica con el oxígeno del aire para producir una explosión.
- Por su carácter orgánico y su composición, si presenta un peligro de autocombustión, favorecido por fermentación microbiana.

#### SEGREGACIÓN


De forma general, por su incompatibilidad química con otras sustancias, las mercancías objeto del presente documento deben mantenerse separadas de:

- Explosivos
- Gases venenosos por inhalación
- Sustancias oxidantes
- Peróxidos orgánicos.

#### CLASE DE PELIGRO PARA EL TRANSPORTE

Producto no regulado expresamente por los Códigos IMSBC, IMDG o por el Real Decreto 145/1989.

## HUESOS DE ACEITUNA

<b>NOMBRE</b>	Huesos de aceituna	
<b>Nº ONU</b>	---	
<b>Estado en que se transporta</b>	Granel sólido	
<b>Localización</b>	Zona de levante del muelle de las Azucenas	

### PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS (de referencia)

- **Densidad aparente:** 600 - 700 kg/m<sup>3</sup>
- **Poder calorífico:** 18.000 – 19.000 kJ/kg
- **Humedad:** 7-30 % b.h.
- **Tamaño:** > 3-5 mm (triturado), > 12-15 mm (extraído)
- **Materia volátil:** 80-90 %
- **Método de producción:** Molienda o extracción de la aceituna de mesa, secado y limpieza

### PELIGROS PARA LA SALUD

- Este material puede contener alérgenos.
- El polvo que podría generarse puede producir dermatitis y afecciones al sistema respiratorio.
- Por reacciones químicas o microbianas de oxidación, puede consumir el oxígeno presente en un espacio cerrado, generando monóxido de carbono, dióxido de azufre e hidrocarburos y agotando el oxígeno de la cámara.

### PELIGROS PARA LA SEGURIDAD

- Este material presenta propiedades combustibles.
- El formato en el que se manipula en el Puerto de Motril no se considera pulverulento, por su elevado tamaño de partícula. No obstante, cabe tener presente que a lo largo de las operaciones puede deteriorarse y liberar partículas de menor tamaño que pudieran quedar suspendidas en el ambiente y generar una atmósfera explosiva. No obstante, difícilmente alcanzaría la relación estequiométrica con el oxígeno del aire para producir una explosión.
- Por su carácter orgánico y su composición, si presenta un peligro de autocombustión, favorecido por fermentación microbiana.

### SEGREGACIÓN

De forma general, por su incompatibilidad química con otras sustancias, las mercancías objeto del presente documento deben mantenerse separadas de:

- Explosivos
- Gases venenosos por inhalación
- Sustancias oxidantes
- Peróxidos orgánicos.

### CLASE DE PELIGRO PARA EL TRANSPORTE

Producto no regulado expresamente por los Códigos IMSBC, IMDG o por el Real Decreto 145/1989.



Puerto de Motril  
GRANADA

**AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL**

---

CAPÍTULO 3

# MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Guía de Buenas Prácticas para la Manipulación y  
Almacenamiento de Graneles Sólidos.

SÓLIDOS QUE PUEDEN EXPERIMENTAR COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA

---

### 3.1. INTRODUCCIÓN

Conforme se indica en el capítulo anterior, los riesgos más significativos para la seguridad que presenta este tipo de mercancía están asociados a su carácter combustible, su capacidad de autoignición y, en determinadas condiciones, de producir atmósferas explosivas. En cuanto a sus aspectos ambientales, cabe mencionar la liberación a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles, produciendo afecciones a la población en forma de olores.

La emisión de partículas a la atmósfera, aspecto que puede producir impactos en todos los ámbitos (para la salud de las personas con afecciones al sistema respiratorio, el medio ambiente y la seguridad, con la formación de atmósferas explosivas), es reducida en el caso de las mercancías objeto del presente documento, por el formato y granulometría en que se presenta. No obstante, puede formarse polvo si ésta se deteriora o erosiona durante su manipulación y sobre todo, en las operaciones de cribado y astillado de la madera que podrán desarrollarse en el Puerto de Motril.

En la ya mencionada "Guía de Buenas Prácticas para la Manipulación y Almacenamiento de Graneles Sólidos" de la que este documento constituye un Anexo complementario, la Autoridad Portuaria proporciona unas pautas para la prevención y atenuación de posibles impactos ambientales, mientras que con el Anexo relativo a mercancías de la Clase 4.1 añade las actuaciones orientadas a reducir la posibilidad de que se formen atmósferas explosivas. De este modo, el presente documento se orienta en mayor medida en el control de posibles reacciones de autocombustión, aunque se proporcionen unas breves notas sobre la prevención de otros tipos de accidentes.

**Nota: Las mercancías objeto del presente documento tienen un origen natural y se forman como subproductos y residuos de la industria forestal y agroalimentaria. Como consecuencia, esta biomasa aún dentro de cada tipo, puede presentar un amplio rango composiciones y de propiedades físico-químicas. Es por ello que las directrices que se presentan en este documento tienen un carácter general, no siendo posible concretar en mayor medida. Para ello, sería preciso efectuar una caracterización previa de una serie de muestras tipo y un estudio del potencial de combustión de las mismas.**

## 3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y ATENUANTES

### 1. MEDIDAS ORGANIZATIVAS

#### MEDIDA 1.1: SOLICITAR LA ADMISIÓN DE LA MERCANCÍA Y ANALIZAR SUS RIESGOS

- En el caso de mercancías catalogadas como peligrosas, se debe solicitar la admisión de la mercancía en Puerto, conforme establece el Real Decreto 145/1989.
- En ningún caso se deben iniciar las operaciones sin haber estudiado previamente con detenimiento la ficha de datos de seguridad del producto y haber dispuesto las medidas preventivas adecuadas, así como las medidas de protección contra incendios específicas para el producto en cuestión.

#### MEDIDA 1.2: COORDINAR LAS OPERACIONES

- El personal de tierra y la tripulación del buque deberán establecer un plan de carga o descarga y cumplimentar una lista de chequeo en la que reflejen las comprobaciones previas que deben efectuar para asegurarse de que las operaciones se desarrollan en condiciones seguras.
- Una vez finalizada la operación de carga o descarga, el capitán y el representante de la terminal harán constar por escrito que el buque se ha cargado o descargado de acuerdo con lo previsto en dicho plan, mencionando toda modificación convenida.
- El operador deberá hacer llegar al capitán del buque la información sobre la terminal y la mercancía que establece el Real Decreto 995/2003, de acuerdo al código BLU.
- Se procurará, en la medida de lo posible, coordinar las operaciones de carga y de descarga de la mercancía, de forma que ésta permanezca el mínimo tiempo posible en el muelle.

#### MEDIDA 1.3: EVITAR LA INTERFERENCIA DE OPERACIONES

- No se deben efectuar actuaciones de mantenimiento, avituallamiento u otros tipos de operaciones diferentes a la carga y descarga durante las mismas.

#### MEDIDA 1.4: PREPARAR LA ZONA DE TRABAJO

- La superficie del muelle se debe encontrar limpia, ordenada y libre de toda obstrucción y muy especialmente de residuos de mercancías o sustancias peligrosas.
- Se deberá delimitar mediante vallas, cintas, conos reflectantes, etc., el perímetro de la zona de operaciones a una distancia de seguridad que dependerá de la peligrosidad de la mercancía (de referencia a 10-25 metros del límite exterior de la última parva).
- La zona de operaciones deberá contar con las siguientes señalizaciones:
  - Prohibido fumar y otras fuentes de ignición
  - Prohibido el acceso a personal no autorizado
  - Información de riesgos de la mercancía que se está manipulando.
- Se debe asegurar la accesibilidad de toda la extensión del muelle y del buque.

## 1. MEDIDAS ORGANIZATIVAS

### MEDIDA 1.5: HACER USO DE LA MAQUINARIA ADECUADA Y EN ADECUADAS CONDICIONES

- La maquinaria de la que se haga uso deberá ser adecuada en características, potencia y sistemas de control, a la peligrosidad de la mercancía y de las operaciones que se desarrollen. Debe contar con el marcado correspondiente que acredite que cumple la normativa de seguridad de aplicación.
- La maquinaria debe encontrarse en perfecto estado de mantenimiento y engrase.
- Con independencia de otros requisitos relativos al mantenimiento de la maquinaria, deberá asegurarse de que no genera chispas ni se produce el sobrecalentamiento de sus componentes.

### MEDIDA 1.6: ASEGURAR ADECUADAS CONDICIONES DE LIMPIEZA

- Antes del inicio de las operaciones, durante el desarrollo de las mismas de forma periódica y tras su finalización, se deberá proceder a la limpieza del muelle, preferentemente mediante aspiración neumática, gestionando posteriormente el material aspirado forma adecuada. Prestar especial atención a las manchas de grasa.
- Se evitará hacer uso de barredora mecánica y barredora por soplado, así como la limpieza con agua de mar.
- En caso de ser necesario, se efectuará la entrega de los residuos de mercancía retirados, debidamente protegidos a un gestor autorizado para los mismos. El operador es responsable de la gestión de los residuos de carga generados, conforme al Real Decreto Legislativo 2/2011 y al Real Decreto 1381/2002.

### MEDIDA 1.7: ASEGURAR LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

- El personal que participe en las operaciones debe contar con la formación, información y experiencia adecuadas para desarrollar su trabajo en condiciones de seguridad, siendo consciente de los riesgos que entrañan estas mercancías y de la forma de prevenirlos.
- Este personal tendrá conocimientos elementales en respuesta ante emergencias a nivel de primera intervención y estará familiarizado con los protocolos de notificación y actuación ante emergencias del Puerto de Motril.

### MEDIDA 1.8: ESTABLECER UN PROTOCOLO DE SEGURIDAD

- El operador deberá establecer y presentar a la Autoridad Portuaria para su aprobación, un protocolo de trabajo en el que especifique la operativa de aplicación y las medidas preventivas implantadas. Deberá especificar el modo en que da cumplimiento a los requisitos de la Autoridad Portuaria para esta actividad, relacionados en el apartado 4.4.
- El operador deberá hacer entrega a la Autoridad Portuaria, con la periodicidad que se establezca, de listas de chequeo debidamente cumplimentadas, en las que deje evidencia del cumplimiento de estos requisitos.

## 1. MEDIDAS ORGANIZATIVAS

### MEDIDA 1.9: APLICAR UN PROTOCOLO DE INSPECCIÓN Y CONTROL

- Debe establecerse una red de control de las inmisiones en la zona de operaciones y de los espacios sensibles próximos que puedan verse afectados.
- Se modificará el régimen de operación, en caso de que se visualicen nubes de polvo significativas.
- Las operaciones se suspenderán en condiciones climatológicas desfavorables (lluvias torrenciales, tormenta eléctrica o velocidad elevada del viento). Aunque los valores umbrales dependen del equipamiento empleado y de la densidad y granulometría de las mercancías que se manipulen, se desaconseja operar con velocidades del viento superiores a 5-8 m/s, en dirección a la población.
- En todos los casos, el operador debe encontrarse presente a lo largo de las operaciones. En caso de depósito temporal en muelle, éste deberá vigilarse con regularidad.
- Cualquiera de las partes debe notificar a Capitanía Marítima a la Autoridad Portuaria cualquier posible deficiencia que pueda poner en peligro la seguridad de las operaciones.

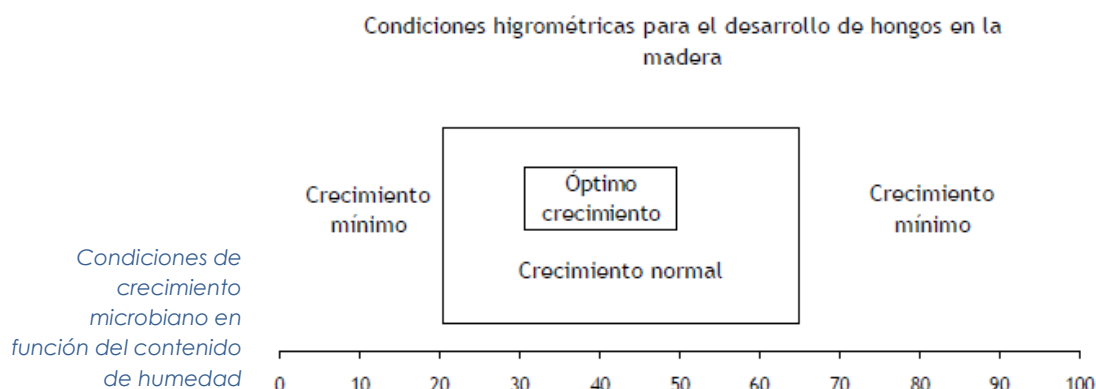
## 2. MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA

### MEDIDA 2.1: CONTROLAR LOS PARÁMETROS DEL MATERIAL EN LA DESCARGA

Antes que iniciar medida alguna, se deberá determinar el riesgo de autoignición del material. En la ficha de datos técnicos o de seguridad del producto podrán indicarse algunos parámetros como contenido de humedad, temperatura de autocombustión o Índice de Maciesjaz (MI). (Un valor superior a 10 de este parámetro indica riesgo de autoignición).

No obstante, es posible que en la mayoría de los casos no se cuente con esta información. El parámetro de mayor relevancia para controlar el riesgo de autoignición es el contenido de humedad, ya que la fermentación microbiana favorece este fenómeno.

Fuentes bibliográficas apuntan que un **contenido de humedad superior al 15%** constituye un factor de riesgo en relación a la posibilidad de calentamiento espontáneo e ignición del material. No obstante, cabe tener presente que en caso de materiales no propensos a este fenómeno el efecto es el contrario, ya que la humedad ejerce de factor de protección ante un incendio convencional, por la energía que se precisa para elevar la temperatura del agua contenida en la estructura del material y evaporarla. (Cabe tener presente que el Código IMSBC señala un contenido de humedad superior al 15% como condiciones seguras para la astilla de madera pero inseguras para el pellet de madera). En todo caso, a partir de aproximadamente un 60% de humedad, en cualquier caso la ignición del material sería complicada.



Por otra parte, una temperatura del material a la descarga sensiblemente superior a la ambiente (**aproximadamente entre los 55 y los 80°C**), pone de manifiesto que ya se ha iniciado un proceso de autocalentamiento en el transporte.

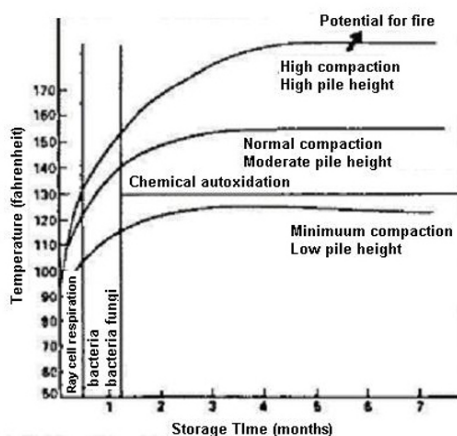
En ese caso, el material deberá ser depositado en finas capas en la superficie del muelle para su enfriamiento.

**Por consiguiente, se recomienda efectuar una medición de la temperatura y humedad del material en la descarga**, así como revisar posibles indicios de que el material se encuentre afectado por microorganismos. Se descartará en tal caso el material afectado o se procurará colocarlo en la superficie y nunca en el centro de la parva.

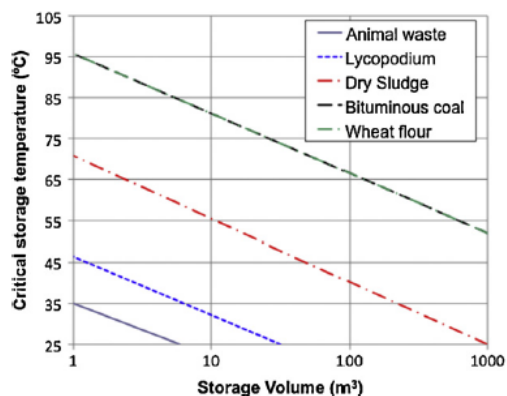
## 2. MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA

### MEDIDA 2.2: LIMITAR EL TAMAÑO DE LAS PILAS

Numerosos estudios efectuados con biomasa o con productos agrícolas han puesto de manifiesto que, **a mayor volumen de la pila, mayor es el riesgo de autoignición**. Se muestran algunas figuras a modo de ejemplo:



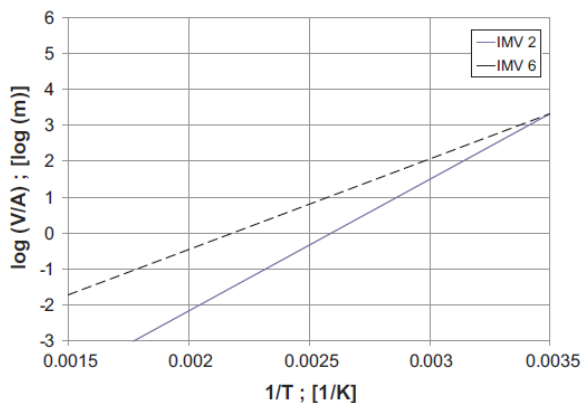
Probabilidad de autoignición en pilas de madera de diferentes alturas y niveles de compactación (Storage of biomass, Carbolea)



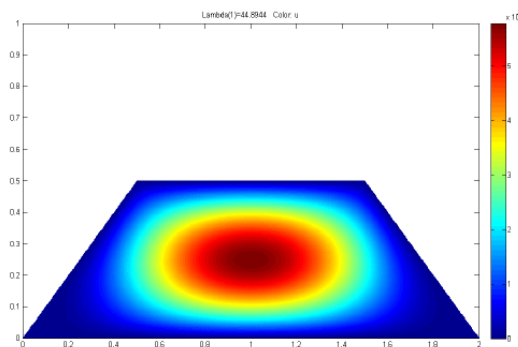
Temperatura crítica de ignición en función del volumen de almacenamiento de materiales orgánicos (Journal of Hazardous Materials)

En cuanto a la geometría de la pila, se deberá minimizar la relación Volumen (V) / Área (A), ya que el calor generado por autocalentamiento de material orgánico es proporcional al volumen de la pila, mientras que la pérdida de calor al exterior es proporcional al área superficial de la misma.

En la siguiente figura se representa la evolución de la temperatura de autoignición con la relación V/A de carbón vegetal.



Evolución del ratio V/A con la inversa de la temperatura de autoignición (Journal of Hazardous Materials)



Modelización del valor de autoignición para una pila trapezoidal (Proyecto fin de carrera de Alberto Herrera Morueco)

## 2. MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA

Algunas fuentes recomiendan, para el caso de astillas de madera, que los montones no rebasen los 40-50 m<sup>3</sup> de producto almacenado, pudiendo ser una buena proporción 3 m de base x 2 m de altura, o sección transversal de doble longitud que la altura.

En bibliografía se encuentran estudios sobre la geometría más recomendable para minimizar el volumen de una pila en relación a su superficie. En líneas generales se concluye que aunque con diferencias poco significativas, resulta ligeramente más conveniente el apilamiento en forma de prismas respecto del apilamiento troncocónico.

Con el fin de aumentar la difusividad térmica del material apilado y, por tanto, aumentar las pérdidas de calor hacia el entorno, pueden introducirse elementos metálicos en el interior o en la base del apilamiento. No obstante, esta alternativa puede resultar poco efectiva por el riesgo de que estos elementos sean golpeados por la maquinaria de carga, pudiéndose incluso producir chispas eléctricas.

En lo que respecta a su disposición, la colocación de la pila en la dirección del viento predominante en la zona puede favorecer el intercambio de calor y su enfriamiento, aunque paralelamente puede producir afecciones a la población por emisión de olores.

### MEDIDA 2.3: VOLTEAR EL MATERIAL PERIÓDICAMENTE

La medida más eficaz para reducir el riesgo de combustión espontánea es **efectuar periódicamente operaciones de volteo del material**. De este modo, se mantiene la mercancía, seca, refrigerada y ventilada, liberando el calor acumulado y exponiendo las partes internas de las pilas más calientes.

A la hora de efectuar esta operación, se ha de prestar especial atención ante cualquier indicio de que se haya iniciado ya una reacción de oxidación en el interior de la parva, ya que al ventilar e incrementar repentinamente la cantidad de oxígeno, se podría potenciar la reacción de combustión, con formación violenta de llama.

En este caso, se recomienda retirar el material muy poco a poco con un dispositivo mecánico y con los medios de protección adecuados o bien aplicar algún agente de extinción previamente para enfriar el material. Aunque el agua a chorro no se recomienda, especialmente en el caso de pellets, puede penetrar con facilidad en los intersticios del acopio. El material humedecido deberá secarse posteriormente.

Un dato de referencia puede ser efectuar un volteo completo de la parva a la semana, aunque resulta complejo establecer un patrón común para los diferentes materiales y las diferentes características de los mismos.

## 2. MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA

### MEDIDA 2.4: MANTENER EL MATERIAL SECO

Conforme se ha indicado con anterioridad, el riesgo de combustión espontánea se incrementa con el contenido en humedad de la sustancia en cuestión, ya que la hace más susceptible a la acción de los microorganismos. La fermentación de la materia orgánica es una reacción exotérmica que eleva la temperatura del material.

Con este fin, se ha de procurar que el producto no adquiera humedad durante su transporte.

**Durante su almacenamiento, en caso de lluvia o ambiente especialmente húmedo (a partir de 90% aproximadamente de humedad en la atmósfera), se deberán reforzar las operaciones de volteo o bien se extenderá el material sobre el muelle, para favorecer el secado de la mercancía.**

Puede considerarse la posibilidad de cubrir las pilas, lo que al mismo tiempo constituye una mejora ambiental, por la limitación de las emisiones a la atmósfera. Esta técnica puede ser recomendable en los casos en los que la humedad se encuentre por debajo del 15%, evitando de este modo su rehidratación por la humedad del ambiente.

No obstante, en caso contrario el efecto puede resultar el opuesto, ya que si la humedad inicial es tal que permite el desarrollo de una cierta actividad microbiana, el medio empleado para recubrir la pila impedirá el intercambio de calor con el exterior, favoreciendo su calentamiento.



En todo caso, esta medida puede aplicarse en momentos puntuales de lluvia.

### MEDIDA 2.5: LIMITAR EL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO

Conforme al Real Decreto 145/1989, las mercancías peligrosas, salvo que se almacenen en instalaciones debidamente diseñadas y autorizadas para ello, estas mercancías **deben permanecer en el muelle el menor tiempo posible y se prohibirá su almacenamiento en el mismo, salvo autorización expresa** y escrita del Director del puerto por un plazo superior a ocho días hábiles y tanto más corto cuanto mayor sea la cantidad o peligrosidad de la mercancía. No obstante, en circunstancias excepcionales, se podrá prorrogar este plazo mediante resolución motivada, adoptándose las medidas de prevención necesarias.

Fuentes bibliográficas apuntan que el calentamiento espontáneo de algunos granos puede producir una ignición en un período entre dos y seis semanas, aunque este tiempo depende de numerosos parámetros que impiden establecer una regla común.

Se deberá **planificar la expedición para asegurar una adecuada rotación del material**, de forma que lo primero que entra sea lo primero que salga y no se mantenga permanentemente un remanente acumulado en la parte más baja de la parva. La situación ideal, en caso de ser posible, es aquella en la que la entrada del material se encuentra perfectamente coordinada con la salida, aunque necesariamente se tendrán que tener en cuenta las necesidades organizativas y logísticas de los operadores que intervienen en este tráfico.

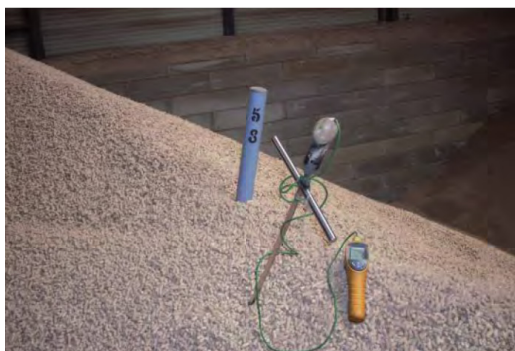
## 2. MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA

### MEDIDA 2.6: MONITORIZAR LAS CONDICIONES HIGROMÉTRICAS DEL MATERIAL ALMACENADO

Con el fin de detectar el proceso de autocalentamiento durante el almacenamiento en el Puerto antes de que tenga lugar la ignición del material, se deben **efectuar mediciones de la temperatura y la humedad** en varios puntos en el interior de las parvas con regularidad (preferiblemente una medida al día).

Las mediciones se deberán efectuar en varios puntos en el centro de la pila. Cabe tener presente que la influencia ambiental exterior solo afecta a una capa superficial de unos 50 cm, por lo que al menos se deberá salvar esta distancia.

Ello presenta una gran dificultad ante el elevado tamaño de las pilas, que puede ser salvada mediante la aplicación de un sensor térmico conectado a una lanza que se va alargando agregando tramos hasta alcanzar el interior, aunque ésta sigue siendo una operación compleja. En todo caso, los sensores térmicos deberán efectuar mediciones fiables por encima de los 200 °C.



Sensor térmico



Humímetros



En el momento de que se detecte un incremento en el interior de la parva de aproximadamente 20°C por encima de la temperatura ambiente, se podrá estar desarrollando un proceso de autocalentamiento y será preciso enfriar inmediatamente, preferentemente removiendo la pila o disgregándola. En el caso de temperaturas próximas a la de autoignición, esta operación se deberá realizar con suma precaución.

De aplicación más sencilla pero menos eficaces pueden ser las cámaras térmicas, que mediante tecnología de infrarrojos monitorizan en continuo la temperatura en el exterior de las pilas, registrando incrementos no justificados de la misma. Éstas pueden tener alcances de kilómetros. No obstante, presentan el inconveniente de que en el momento en que la temperatura de las capas superficiales ya se ha incrementado, el proceso de autocalentamiento ya se encuentra muy avanzado.

Estas medidas se pueden complementar con mediciones de CO<sub>2</sub> o presión en el interior de la pila, aunque el incremento de la temperatura interior sigue siendo el parámetro más representativo de la medida en que se produce este fenómeno.



Cámara térmica

## 2. MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA

### MEDIDA 2.7: APLICAR ADECUADAS TÉCNICAS DE MANIPULACIÓN

Otro factor de riesgo es la presencia de abundantes cantidades de materiales finos que impiden la entrada de aire hasta el interior de los montones. Esto acelera el proceso de calentamiento interno, debido a la falta de una mínima aireación que garantice el "efecto chimenea", mediante el que el calor es evacuado hasta la cumbre de los montones.

De este modo, conviene que los montones no sean compactados por el peso de maquinaria utilizada para mover el material, por lo que las pilas deben levantarse por gravedad, evitando, en lo posible, el apelmazamiento de las mismas.

Por otra parte, la maquinaria debe ser capaz de acceder a toda la pila, evitándose de este modo zonas muertas con acumulación prolongada de material.

### MEDIDA 2.8: VIGILAR DE FORMA CONTINUA EL MATERIAL

La mercancía almacenada en superficie debe ser vigilada con suficiente frecuencia, con el fin de identificar cualquier indicio de ignición o de incumplimiento de las normas incluidas en el presente documento.

### 3. MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE COMBUSTIÓN POR FUENTES DE IGNICIÓN EXTERNAS

#### MEDIDA 3.1: PROHIBIR FUMAR EN LA ZONA

Con independencia de la prohibición general de fumar en cualquier espacio de trabajo que se establece en la normativa de aplicación, en la zona de operaciones (carga, descarga, almacenamiento o tratamiento de estos materiales), así como en un radio de aproximadamente 25 metros desde el límite de las parvas, se prohibirá expresamente fumar.

Esta prohibición se indicará mediante la señalización homologada correspondiente.



#### MEDIDA 3.2: EVITAR LA GENERACIÓN DE FUENTES DE CALOR O DE IGNICIÓN

De forma similar, se prohibirá hacer uso de llamas desnudas o efectuar trabajos en un radio de 25 metros en caliente o que generen fuentes de ignición. (soldadura, mantenimiento eléctrico...). Esta prohibición estará igualmente señalizada.

El mantenimiento de la maquinaria se deberá llevar a cabo en las zonas especialmente habilitadas para ello.

En caso de que se deba efectuar una operación de mantenimiento en la zona necesariamente (por ejemplo, del sistema de distribución eléctrica, abastecimiento de agua, instalación de iluminación...), se informará adecuadamente a la Autoridad Portuaria, esperando su autorización y se efectuará una vigilancia continua de la zona, tanto durante las operaciones como un tiempo después tras su finalización.



#### MEDIDA 3.3: EVITAR LA GENERACIÓN DE CHISPAS Y CORTOCIRCUITOS

Los dispositivos eléctricos de que hagan uso deberán contar con una toma de tierra para evitar la generación de chispas por cargas electrostáticas y disponer de medios para la prevención de cortocircuitos. Los motores deberán contar con medios que eviten su recalentamiento.

Los accesorios y los cables estarán en buen estado y debidamente protegidos contra cortocircuitos y chispas. También se evitará la generación de calor por rozamiento de elementos móviles de vehículos y maquinaria (cintas transportadores, neumáticos de vehículos...).

Se prestará especial atención a los motores de combustión. No se deberá efectuar su repostaje en la zona ni se permitirá el almacenamiento de combustible para uso propio en la zona de operaciones.

### MEDIDA 3.4: PREVENIR ACTOS VANDÁLICOS

La Autoridad Portuaria dispondrá de los medios y protocolos adecuados anti intrusismo.

Por su parte, el operador mantendrá la maquinaria fuera del horario de trabajo debidamente bloqueada para evitar su uso por personal no autorizado.

Se debe prohibir el acceso a la zona a cualquier persona ajena a la operativa e informar de tal prohibición mediante la señalización correspondiente. Cualquier movimiento extraño en este sentido deberá ser informado de forma inmediata a la Autoridad Portuaria.



### MEDIDA 3.5: EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL MATERIAL

Las materias incompatibles no se manipularán simultáneamente. En el buque, concluido el embarque de una de estas cargas, se cerrarán las tapas de escotilla de cada espacio de carga y, antes de comenzar el embarque de otras materias, se limpiarán los residuos de las cubiertas. Para efectuar el desembarque se seguirán los mismos procedimientos.

En tierra, se efectuará el vaciado total y la limpieza de los camiones al cambiar el tipo de carga para evitar mezclas no deseadas, así como la limpieza de medios auxiliares de manipulación, transporte o almacenamiento.

La siguiente tabla representa la incompatibilidad química entre materiales de diferente categoría de peligro.

Clase de Riesgo ONU	1	2.1	2.2	2.3	3.	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6	7	8	9
1. Explosivo	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
2.1. Gas Inflamable	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
2.2. Gas Comprimido no inflamable, no venenoso	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
2.3. Gas venenoso por la inhalación	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
3. Líquidos inflamables y Líquidos combustibles	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
4.1 Sólido inflamable	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
4.2 Sustancia espontáneamente combustible	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
4.3 Sustancia peligrosa cuando esta mojado	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
5.1 Oxidante	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
5.2 Peróxido Orgánico	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
6 Sustancias Tóxicas	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
7 Sustancias Radiactivas	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
8 Sustancias Corrosivas	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
9 Sustancias Peligrosas Varias	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
	Pueden almacenarse juntos													
	Precaución. Revisar incompatibilidades individuales													
	Pueden requerirse almacenes separados. Son incompatibles.													

Como puede comprobarse, las mercancías objeto del presente documento deben mantenerse separadas de:

- Explosivos
- Gases venenosos por inhalación
- Sustancias oxidantes
- Peróxidos orgánicos.

Se recomienda mantener una distancia mínima de seguridad de 50 metros entre ambos tipos de sustancias y mantenerlas separadas mediante mamparas de seguridad.

Para el caso de otros grupos de sustancias como otros gases, líquidos inflamables y combustibles, sustancias tóxicas, sustancias radiactivas y peligrosas varias, se habrá de efectuar un análisis específico, aunque puede ser suficiente con mantener una distancia de seguridad de unos 25 metros.

Por otra parte, se descartarán o almacenarán con especial atención partes de mercancías sucias, especialmente aquéllas manchadas de grasa o aceite.

También se depositarán en montones diferentes los diferentes lotes de un mismo tipo de material.

### MEDIDA 3.6: MANTENER LA SEPARACIÓN ADECUADA ENTRE PARVAS

En la GUÍA DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS (GRE 2012), se establece que en casos de derrame de sólidos inflamables o que experimentan combustión espontánea, como acción inmediata de protección, debe aislarse la zona en un **radio de 25 m**. Ante la ausencia de referencias bibliográficas adicionales al respecto, puede considerarse este espacio como una distancia de seguridad adecuada para mantener entre parvas de forma ordinaria.

De este modo, se asegura un adecuado espacio de maniobra para camiones, se evita la mezcla entre materiales y se disminuye la probabilidad de que un posible incendio en una de las parvas pudiera extenderse a las de su entorno, en especial considerando las condiciones de viento fuerte habituales en el Puerto de Motril.

### MEDIDA 3.7: DISPONER MEDIOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS EN LA ZONA DE OPERACIONES

El operario debe contar con extintores de polvo ABC polivalente en la zona de operaciones.

Éste puede disponer de un extintor de carro de 50 kg en el muelle, con un nivel de eficacia para incendios de tipo A de al menos 89A. No obstante, cabe tener presente que le puede resultar más práctico contar con un extintor de unos 3 ó 5 kg en la cabina de la pala cargadora, mucho más manejable.



En todo caso, estos medios solo son aplicables a conatos de incendio de escasa relevancia, agotándose en escasos segundos. El operario debe contar con un medio de comunicación en cabina (radio, teléfono móvil...) y conocer el teléfono de emergencias de la Autoridad Portuaria, con el fin de informar de cualquier incidencia de mayor envergadura, conforme se indica en el capítulo 4 del presente documento.

#### 4. MEDIDAS PARA PREVENIR EXPLOSIONES

##### MEDIDA 4.1: EVITAR LA GENERACIÓN DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

- Hacer uso de medios mecánicos para la carga, la descarga, el transporte y la manipulación del material que limiten o reduzcan las emisiones de polvo a la atmósfera, como dispositivos con aspiración neumática o tolvas ecológicas. Este criterio se deberá aplicar con especial atención a la maquinaria que se emplee para el astillado y el cribado de la madera.
- Desarrollar un adecuado programa de limpieza mediante el que retire periódicamente el polvo que se deposite sobre maquinaria y superficies, evitando la resuspensión del mismo.
- Instalar lavarruedas o efectuar la limpieza de los neumáticos de los camiones mediante algún otro dispositivo, recogiendo los residuos generados y gestionándolos conforme proceda, según su peligrosidad.
- Asegurar que los vehículos destinados al transporte están dotados de neumáticos especiales u otros mecanismos para la descarga de electricidad estática.
- Cubrir las cajas de los camiones mediante lonas o toldos. Asegurar que el vehículo respeta los límites de velocidad establecidos por las ordenanzas del Puerto, que en ningún momento serán superiores a 20 km/h para vehículos con carga.
- Adecuar las operaciones a las condiciones dispersivas de la atmósfera. Aplicar buenas prácticas de aplicación general a la manipulación de graneles sólidos, como:
  - Esperar reboses de la cuchara antes de iniciar el movimiento.
  - Posar la cuchara sobre la parva antes de su apertura.
  - Abrir la cuchara a una distancia reducida de la parva, reduciendo esta distancia conforme se incrementa la velocidad del viento.
  - Efectuar la descarga de la mercancía en un régimen controlado.
  - En condiciones de viento desfavorable, abrir la cuchara a sotavento de la parva.
- En caso de material prensado evitar impactos, abrasiones y trituración a fin de evitar la formación de polvo.
- Detener de forma inmediata las operaciones si se observa una emisión de partículas significativa.
- Una vez finalizada la operación, y en caso de acumulación de residuos en sumideros o imbornales, limpiar y desatascar las aperturas o instalaciones afectadas.


##### MEDIDA 4.2: EVITAR FUENTES DE IGNICIÓN

- En caso de que la mercancía pueda generar atmósferas explosivas, aplicar los requisitos del Reglamento ATEX. Este hecho es más probable en el entorno de la cribadora o la astilladora de madera. Algunos de estos requisitos son:
  - Aplicar materiales envolventes ATEX que eviten el sobrecalentamiento y la introducción de partículas en los equipos e instalaciones.
  - Limitar la temperatura superficial máxima de los equipos, en función de la temperatura de inflamabilidad del producto.

#### 4. MEDIDAS PARA PREVENIR EXPLOSIONES

En todo caso, hacer uso del equipamiento adecuado y en adecuadas condiciones de mantenimiento para evitar fuentes de ignición.

- En tal caso, los equipos de que se haga uso deben estar dotados del marcado que los identifica como equipo destinado a su uso en atmósferas explosivas:

	Nº Org. Not.	Símbolo ATEX	Grupo	Categoría	Símbolo de uso
Componentes para usos industriales distintos a la minería	XXXX		II	1 2 3	D G/D

- Se debe asegurar de que el material a trocear no cuenta con impurezas metálicas que puedan golpear las cuchillas formando chispas.
- Con carácter general, todo el equipamiento debe estar puesto a tierra o bien todos los elementos conductores conectados entre sí y el conjunto puesto a tierra.
- Hacer uso de maquinaria provista de captadores de chispas en los tubos de escape, que eviten que cualquier residuo incandescente de la combustión sea proyectado al exterior.
- Los camiones deberán contar con sistema de autopesoado o aplicar mecanismos para asegurar que el peso de la mercancía no sobrepasa el límite y evitar retornos por sobrepeso, incrementando el rozamiento de los neumáticos.
- Si el grado de inflamabilidad de la mercancía así lo requiere, enfriar los neumáticos de los vehículos mediante la aplicación de agua, antes de acceder a la zona de operaciones.
- Evitar fricciones e impactos de la maquinaria contra el suelo para evitar chispas. En la operación de levante de la mercancía, extremar la precaución cuando resten apenas unos centímetros o realizar el acopio manualmente en ese punto.
- No caminar sobre el producto y evitar que los vehículos circulen sobre éste, salvo que sea estrictamente necesario para el desarrollo de las operaciones.
- Reapilar la parva regularmente, limitando su extensión sobre la superficie del muelle.
- En caso de tener necesidad de formar varias parvas, disponer las parvas perpendicularmente al viento más desfavorable, de forma que la parva situada a barlovento actúe como una barrera cortavientos, protegiendo a las parvas situadas a sotavento.
- El motor del vehículo deberá estar detenido a lo largo de las operaciones, a menos que su utilización sea necesaria para el funcionamiento de mecanismos de carga/descarga, en cuyo caso se adoptarán estrictas medidas de seguridad.
- Controlar la presencia de zonas calientes en los equipos de trabajo. Éstas pueden generarse por diversos motivos, como lubricación insuficiente, desplazamiento de piezas que dan lugar a un rozamiento no previsto, mal funcionamiento del sistema eléctrico, sobrepresiones, elementos que no deberían estar expuestos como las salidas de los tubos de escape...
- Detener las operaciones de cribado y astillado de la madera en caso de tormenta eléctrica.

#### 4. MEDIDAS PARA PREVENIR EXPLOSIONES

##### MEDIDA 4.3: CONTROLAR EXPLOSIONES

- En caso de estimarse necesario, la astilladora de madera estará dotada de dispositivos de supresión de explosiones, sensibles a la generación de ondas de explosión. De lo contrario, deberá estar construida con materiales debidamente resistentes.

Si la contención de la explosión se utiliza como método de protección, la presión de diseño del equipo debe estar especificada para la  $P_{max}$  del producto en cuestión que se va a transformar.

### 3.3. PROTECCIÓN DEL PERSONAL OPERATIVO

#### PROTECCIÓN DEL PERSONAL DE TIERRA

Se facilitan a continuación unas pautas generales para la protección del personal que participa en las operaciones. Estas orientaciones deberán concretarse para cada producto y condiciones de trabajo en cuestión:

1. Estudiar la ficha de datos de seguridad de la mercancía que se esté manipulando, con el objeto de determinar los medios de protección específicos.
2. Con carácter general, se recomienda utilizar:
  - Ropa y calzado antiestático (con propiedades disipativas de la electricidad)
  - Guantes y gafas de protección cerradas
  - Máscara con filtro específico para el tipo de producto en cuestión
  - Casco, en función de las operaciones que se estén desarrollando
  - Ropa de seguridad de alta visibilidad.
3. Debe contarse con lavaojos de emergencia portátil, a no más de 20 metros de la zona de carga y descarga y/o perímetro de la pila a granel. Los accesos a las duchas y lavaojos de emergencia deberán estar libres de obstáculos y debidamente señalizados.



4. En el lugar de trabajo se deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
5. Está terminantemente prohibido comer y beber en la zona de operaciones.

6. Una vez finalizada la jornada de trabajo, los trabajadores deben lavarse con abundante jabón y depositar la ropa de trabajo en el lugar establecido para tal fin.
7. En las operaciones a cielo abierto no se considera un riesgo relevante para el personal la posibilidad de que la reacción de oxidación de la mercancía pueda generar una atmósfera pobre en oxígeno. No obstante, en el caso de que en alguna ocasión se opere en un espacio cerrado, ventilar antes de que el personal acceda a su interior, haciendo uso en caso de ser necesario de un aparato de respiración autónomo y emplear un medidor de oxígeno para evaluar la calidad del aire en el espacio.
8. Deben respetarse el resto de requisitos generales establecidos por la normativa de prevención de riesgos laborales para las operaciones descritas y en particular, las prescripciones de servicio de prevención de riesgos laborales (servicio de prevención propio, ajeno...).

#### PROTECCIÓN EN EL ÁMBITO DEL BUQUE

1. Durante el día, izar la bandera *b* del Código Internacional de Señales en el caso de transportar mercancías peligrosas.
2. En el mismo caso, disponer de noche, en lugar visible en todo el horizonte, luz roja de alcance mínimo tres millas.
3. El ancla fondeada o las amarras al muelle de atraque o boyas deben ser suficientemente seguras, en número y resistencia. Los amarres deben poder ser fácilmente zafados.
4. Contar los alambres de remolque en emergencia dispuestos, con sus gazas a ras del agua.
5. No realizar ninguna reparación de máquinas, salvo autorización expresa.
6. Estar a flote y en condiciones de maniobrabilidad.
7. Proteger la chimenea del buque contra las chispas.
8. Prohibir fumar a bordo salvo en los lugares expresamente autorizados y evitar fuentes de ignición.
9. Navegar a distancia de seguridad de otros buques y no abarloadse a otro buque sin autorización.
10. No realizar aprovisionamiento de combustible durante las operaciones.

11. No realizar operaciones de soldadura o que generen chispas mientras se esté operando.
12. Designar a un oficial para coordinar las operaciones con el operador de muelle.
13. El personal del buque se debe encontrar disponible para atender una posible emergencia.



Puerto de Motril  
GRANADA

**AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL**

---

CAPÍTULO 4

# RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

Guía de Buenas Prácticas para la Manipulación y  
Almacenamiento de Graneles Sólidos.

SÓLIDOS QUE PUEDEN EXPERIMENTAR COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA

---

#### 4.1. PLAN DE EMERGENCIAS

Los operadores portuarios deberán establecer los mecanismos de respuesta ante posibles emergencias relacionadas con las mercancías y operaciones objeto del presente documento. Ello responde a diversos requerimientos de carácter legal:

- El artículo 20 de la **ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales**, establece que en todo centro de trabajo en el que concurren actividades e instalaciones con determinado riesgo, se deben adoptar las medidas necesarias en materia de actuación contra incendios, primeros auxilios y evacuación de personal ante posibles situaciones de emergencia.
- El artículo 65 del **Real Decreto Legislativo 2/2011** indica, en su artículo 62, que en las operaciones de entrega, recepción, almacenamiento, depósito y transporte horizontal de mercancías en espacios no otorgados en concesión o autorización, responderá del cumplimiento de las obligaciones de coordinación de actividades empresariales en materia preventiva a la empresa prestadora del servicio correspondiente. De acuerdo al Real Decreto 171/2004, sobre coordinación de actividades empresariales: *“el empresario titular deberá informar a los otros empresarios concurrentes sobre los riesgos propios del centro de trabajo que puedan afectar a las actividades por ellos desarrolladas, las medidas referidas a la prevención de tales riesgos y las medidas de emergencia que deben aplicar”*. También deberá proporcionar unas instrucciones por escrito al resto de empresarios, en caso de que sus trabajadores desarrollen su actividad en el mismo centro de trabajo y los riesgos sean clasificados como graves o muy graves.
- Por otra parte, el artículo 62 del **Real Decreto Legislativo 2/2011**, establece que las instalaciones de manipulación y transporte de mercancías, (...), así como cualquier otra actividad comercial o industrial que se desarrolle en el dominio público portuario, deberán contar con medios suficientes para la prevención y lucha contra la contaminación accidental, marina, atmosférica y terrestre, y con un plan de contingencias por contaminación accidental, que será tenido en cuenta por la Autoridad Portuaria correspondiente para la elaboración del Plan Interior de Contingencias del Puerto. Aunque este documento se orienta en mayor medida hacia las emergencias ambientales, cabe tener presente el elevado impacto ambiental asociado a un incendio o una explosión de la mercancía.

Se recomienda que se elabore un plan de emergencia o documento similar en el que, partiendo de un análisis de riesgos, se establezcan los protocolos de comunicación y actuación ante emergencias, así como los recursos necesarios para su activación y el procedimiento de integración en el Plan de Emergencia Interior/Plan de Autoprotección del Puerto de Motril.

El Plan de Emergencia Interior / Plan de Autoprotección del Puerto de Motril, ha sido elaborado de acuerdo a lo requerido por el Real Decreto 145/1989 y 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.

**Cabe tener presente que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 113 del Real Decreto Legislativo 2/2011, los prestadores de servicios portuarios como los operadores de estiba y desestiba están sujetos a una serie de obligaciones de servicio público, entre las que se encuentra la cooperación con la Autoridad Portuaria y la Administración marítima y, en su caso, con otros prestadores de servicios, en labores de salvamento, extinción de incendios y lucha contra la contaminación, así como en la prevención y control de emergencias.**

## 4.2. ACTUACIÓN ANTE EMERGENCIAS

En caso de que se detecte un incendio con origen en estas mercancías se actuará del siguiente modo, en función de las circunstancias del suceso:

### SI HAY INDICIOS DE COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA EN EL INTERIOR DE LA PILA:

- o Si se detecta un incremento de temperatura de la pila, se emiten humos desde el interior o se aprecia olor a quemado, se ha de extremar la precaución ante la posibilidad de que la combustión esté muy avanzada.
- o En caso de que el proceso no revista gran magnitud, el equipo de intervención deberá dotarse de los medios de protección necesarios y retirar finas capas superficiales del material mediante una pala mecánica, depositándolas en la superficie del muelle, alejadas de cualquier otra mercancía o fuente de ignición. Puede emplearse un extintor portátil para sofocar brasas.
- o Se puede medir la temperatura del material retirado con el fin de estimar el alcance del proceso.
- o Se ha de extremar la precaución a la hora de exponer el corazón de la parva al exterior, ya que puede favorecerse la combustión repentinamente y generarse grandes llamas.
- o Se ha de contactar con el servicio de urgencias de la Autoridad Portuaria de Motril, delegando la actuación en los grupos de emergencia especializados si la situación reviste gravedad (**Teléfono Centro de Control de Emergencias del Puerto de Motril: 958.60.12.07**).
- o Corresponderá en tal caso a los servicios especializados de emergencias establecer el protocolo de respuesta más adecuado. El personal que se encuentre presente deberá evacuar inmediatamente la zona de operaciones.
- o En caso de que se haga uso de chorros de agua para sofocar el incendio, se ha de evitar impulsar o arrastrar el material con la potencia del chorro, considerando que el material que conforma la parva tiene una reducida densidad y granulometría.

**SI SE DETECTA UN CONATO DE INCENDIO SUPERFICIAL DE ESCASA RELEVANCIA:**

- Retirar el material con una pala de metal y volcar las brasas en el suelo o en un balde.
- Puede emplearse un agente extintor para sofocar el fuego (extintor portátil de polvo ABC, por ejemplo).

**SI SE PRODUCE INCENDIO DE CIERTA ENVERGADURA:**

- Como norma general, en caso de incendio aislar al personal en todas las direcciones a una distancia de 800 metros. Esta distancia puede ser aumentada o reducida en función de la magnitud del suceso.
- Siempre sin exponerse al riesgo y a barlovento, trasladar la mercancía combustible o inflamable que se encuentre en las proximidades si ésta aún no se ha calentado ni ha entrado en ignición.
- Prestar especial atención ante la posibilidad de que la radiación térmica pudiera afectar al oleoducto en superficie del dique de Levante.
- Podrá hacerse uso de un extintor para apagar pequeñas brasas asiladas que pudieran poner en peligro otras mercancías.
- Contactar con el servicio de urgencias de la Autoridad Portuaria de Motril, dejando intervenir a los grupos de emergencia especializados **(Teléfono Centro de Control de Emergencias del Puerto de Motril: 958.60.12.07)**.
- Los residuos generados en el incendio serán entregados a un gestor debidamente autorizado para los mismos.

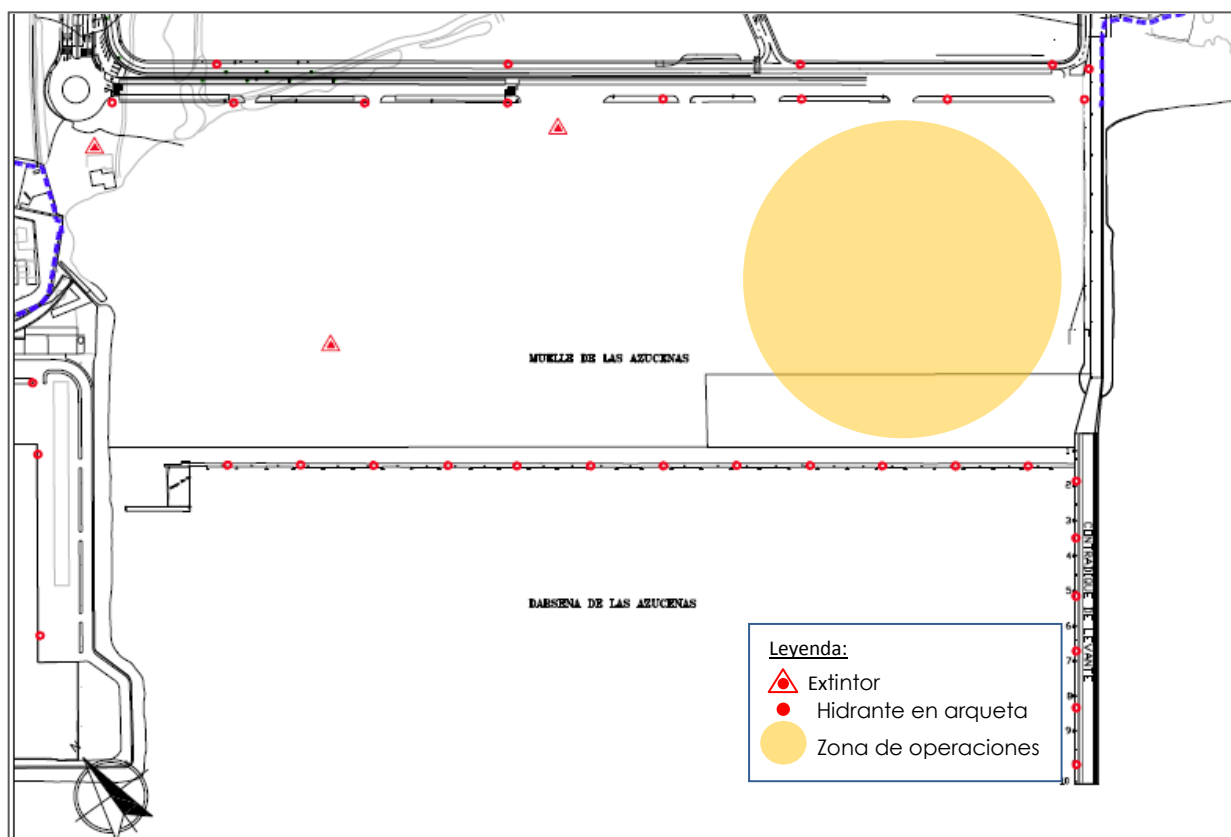
**SI HAY PERSONAS AFECTADAS POR EL SUCESO:**

- Actuar conforme a las fichas que se presentan en el siguiente apartado.
- Contactar con el servicio de urgencias de la Autoridad Portuaria de Motril **(Teléfono Centro de Control de Emergencias del Puerto de Motril: 958.60.12.07)**.

En todos los casos, se respetarán las recomendaciones contenidas para este tipo de mercancía en la Guía de Respuesta de Emergencias del 2012 (GRE 2012). Esta Guía ha sido desarrollada por el Departamento de Transporte de Canadá (TC), el Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT) y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México (SCT), con la cooperación del Centro de Información Química para Emergencias (CIQUIME) de Argentina. Establece medidas de respuesta con objeto de que éstas sean tenidas en cuenta por aquellos equipos de intervención que acceden al lugar del incidente en primera instancia.

Esta Guía está estructurada en forma de fichas esquemáticas para cada tipo de mercancía y peligro. Se presentan en el siguiente apartado unos extractos de las guías genéricas para sólidos inflamables (Guía nº 133) y sólidos orgánicos que pueden experimentar combustión espontánea (Guía nº 135).

Finalmente y a modo de referencia, se muestran los medios contra incendios con que la Autoridad Portuaria cuenta en la zona. No obstante, cabe tener presente que los hidrantes soterrados están destinados a su uso por los servicios especializados de extinción de incendios.



### 4.3. FICHAS DE RESPUESTA

GUÍA 133		SÓLIDOS INFLAMABLES	
RESPUESTA DE EMERGENCIA			
Situación:	Actuaciones:		
<b>FUEGO</b>	<p><b>Incendio pequeño</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvos químicos secos, CO<sub>2</sub>, arena, tierra, rocío de agua o espuma regular.</li> </ul> <p><b>Incendio grande</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Use rocío de agua, niebla o espuma regular</li> <li>• Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.</li> </ul> <p><b>Incendio involucrado pigmentos o pastas metálicas (ej. "pasta de aluminio")</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los incendios de pasta de aluminio deben tratarse como incendios de metales combustibles. Use arena SECA, grafito en polvo, agentes de extinción a base de cloruro de sodio seco, G-1R o polvo Met-L-XR.</li> </ul> <p><b>Incendio que involucra tanques o vagones o remolques y sus cargas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.</li> <li>• Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores, si esto es imposible, retirarse del área y dejar que arda.</li> <li>• Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventanillas, o si el tanque se empieza a decolorar.</li> <li>• SIEMPRE manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.</li> </ul>		
Situación:	Actuaciones:		
<b>DERRAME O FUGA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ELIMINAR todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).</li> <li>• No tocar ni cambiar sobre el material derramado.</li> </ul> <p><u>Derrame seco pequeño</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con una pala limpia, colocar el material en un contenedor limpio y seco y cubrir holgadamente, quitar los contenedores del área del derrame.</li> </ul>		

GUÍA 133		SÓLIDOS INFLAMABLES
RESPUESTA DE EMERGENCIA		
Situación:	Actuaciones:	
	<p><u>Derrame grande</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedecer rociando con agua y abrir un dique de contención para su desecho posterior</li> <li>• Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.</li> </ul>	
Situación:	Actuaciones:	
<b>PRIMEROS AUXILIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mueva a la víctima donde se respire aire fresco</li> <li>• Llamar a los servicios médicos de emergencia</li> <li>• Aplicar respiración artificial si la víctima no respira</li> <li>• Suministrar oxígeno si respira con dificultad</li> <li>• Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados</li> <li>• En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos</li> <li>• La remoción de material fundido solidificado en la piel requiere asistencia médica</li> <li>• Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal</li> <li>• Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.</li> </ul>	
Situación:	Actuaciones:	
<b>EVACUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como acción inmediata de precaución, aisle el área del derrame o escape como mínimo 25 metros en todas las direcciones.</li> <li>• En el caso de un derrame grande, considere la evacuación inicial a favor del viento de por lo menos 100 metros.</li> <li>• Si un tanque, carro de ferrocarril o autotanque está involucrado en un incendio, aisle a la redonda a 800 metros a la redonda; también considere la evacuación inicial a la redonda a 800 metros.</li> </ul>	

GUÍA 135		SUSTANCIAS ESPONTÁNEAMENTE COMBUSTIBLES	
RESPUESTA DE EMERGENCIA			
<b>Situación:</b>	<b>Actuaciones:</b>		
<b>FUEGO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NO USAR AGUA, CO2 O ESPUMA SOBRE EL MATERIAL.</li> </ul> <p><b>Incendio pequeño</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvos químicos secos, carbonato de sodio, cal o arena SECA.</li> </ul> <p><b>Incendio grande</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arena SECA, polvo químico seco, carbonato de sodio o cal, o refírese del área y deje quemar.</li> <li>• Mueva el material del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.</li> </ul>		
<b>Situación:</b>	<b>Actuaciones:</b>		
<b>DERRAME O FUGA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberán usarse trajes protectores de encapsulamiento total contra el vapor, en derrames y fugas sin fuego.</li> <li>• ELIMINAR todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).</li> <li>• No tocar ni caminar sobre el material derramado.</li> <li>• Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.</li> </ul> <p><u>Derrame pequeño</u></p> <p>EXCEPCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubrir con tierra SECA, arena SECA u otro material no-combustible seguido con una película de plástico para disminuir la expansión o el contacto con la lluvia.</li> <li>• Use herramientas limpias a prueba de chispas para recoger el material y depositarlo en contenedores forrados de plástico para su desecho posterior.</li> <li>• Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.</li> </ul>		
<b>Situación:</b>	<b>Actuaciones:</b>		
<b>PRIMEROS AUXILIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.</li> <li>• Llamar a los servicios médicos de emergencia.</li> <li>• Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.</li> <li>• Suministrar oxígeno si respira con dificultad.</li> <li>• Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.</li> <li>• En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.</li> <li>• Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.</li> </ul>		

GUÍA 135		SUSTANCIAS ESPONTÁNEAMENTE COMBUSTIBLES	
RESPUESTA DE EMERGENCIA			
<b>Situación:</b>	<b>Actuaciones:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.</li> </ul>		
<b>Situación:</b>	<b>Actuaciones:</b>		
<b>EVACUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Como acción inmediata de precaución, aisle el área del derrame o escape como mínimo 25 metros (en el caso de sólidos), en todas las direcciones.</li> <li>En el caso de un derrame grande, aumente como sea necesario en la dirección del viento, la distancia indicada.</li> <li>Si un tanque, carro de ferrocarril o autotanque está involucrado en un incendio, aisle a la redonda a 800 metros a la redonda; también considere la evacuación inicial a la redonda a 800 metros.</li> </ul>		



Puerto de Motril  
GRANADA

**AUTORIDAD PORTUARIA DE MOTRIL**

---

APÉNDICE I

# REQUISITOS DE APLICACIÓN A OPERADORES

Guía de Buenas Prácticas para la Manipulación y  
Almacenamiento de Graneles Sólidos.

SÓLIDOS QUE PUEDEN EXPERIMENTAR COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA

---

## I.I. REQUISITOS DE APLICACIÓN A OPERADORES

La Autoridad Portuaria puede extraer del presente documento una serie de requisitos específicos de aplicación a los operadores portuarios, para la manipulación de estas mercancías en el Puerto de Motril.

Con el fin de facilitar esta labor, se relacionan a continuación brevemente las recomendaciones incluidas en sus diferentes apartados, que se deberán concretar para cada mercancía y operativa específicas.

### Requisitos de carácter general

1. El capitán del buque y el operador coordinarán las operaciones conforme a la normativa de aplicación y asegurarán que la carga/descarga se efectúa en condiciones controladas y vigiladas.
2. Se procurará, en la medida de lo posible, coordinar las operaciones de carga y de descarga de la mercancía, de forma que ésta permanezca el mínimo tiempo posible en el muelle.
3. No se deben efectuar actuaciones de mantenimiento, avituallamiento u otros tipos de operaciones diferentes a la carga y descarga durante las mismas.
4. La superficie del muelle se debe encontrar limpia, ordenada y libre de toda obstrucción y muy especialmente de residuos de mercancías o sustancias peligrosas.
5. La maquinaria de la que se haga uso deberá ser adecuada en características, potencia y sistemas de control, a la peligrosidad de la mercancía y de las operaciones que se desarrollen. Debe contar con el marcado correspondiente que acredite que cumple la normativa de seguridad de aplicación.
6. La maquinaria debe encontrarse en perfecto estado de mantenimiento y engrase.
7. Con independencia de otros requisitos relativos al mantenimiento de la maquinaria, deberá asegurarse de que no genera chispas ni se produce el sobrecalentamiento de sus componentes.
8. Antes del inicio de las operaciones, durante el desarrollo de las mismas de forma periódica y tras su finalización, se deberá proceder a la limpieza del muelle, preferentemente mediante aspiración neumática, gestionando posteriormente el

material aspirado forma adecuada. Prestar especial atención a las manchas de grasa.

9. El operador deberá establecer y presentar a la Autoridad Portuaria para su aprobación, un protocolo de trabajo en el que especifique la operativa de aplicación y las medidas preventivas implantadas. Deberá especificar el modo en que da cumplimiento a los requisitos de la Autoridad Portuaria para esta actividad, haciendo entrega con la periodicidad que se establezca, de listas de chequeo debidamente cumplimentadas, en las que deje evidencia del cumplimiento de estos requisitos.
10. Las operaciones se adecuarán a las condiciones climatológicas y se suspenderán en caso de condiciones meteorológicas desfavorables (lluvias torrenciales, tormenta eléctrica o velocidad elevada del viento). Aunque los valores umbrales dependen del equipamiento empleado y de la densidad y granulometría de las mercancías que se manipulen, se desaconseja operar con velocidades del viento superiores a 5-8 m/s, en dirección a la población.
11. En todos los casos, el operador debe encontrarse presente a lo largo de las operaciones. En caso de depósito temporal en muelle, éste deberá vigilarse con regularidad.
12. Cualquiera de las partes debe notificar a Capitanía Marítima a la Autoridad Portuaria cualquier posible deficiencia que pueda poner en peligro la seguridad de las operaciones.
13. En líneas generales, se respetarán rigurosamente las obligaciones de aplicación contenidas en el Real Decreto 995/2003, de 25 de julio, por el que se establecen los requisitos y procedimientos armonizados para las operaciones de carga y descarga de los buques graneleros, el Real Decreto 145/1989, de 20 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas en los Puertos, el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante y en definitiva toda normativa de ámbito local, autonómico, nacional o internacional que resulte de aplicación a esta actividad.

Requisitos para reducir el riesgo de autocombustión

- 14.** Se controlará la temperatura y humedad del material a la descarga, así como la presencia de microorganismos. Deben secarse los materiales con un rango de humedad comprendido entre el 15% y el 60% aproximadamente, por ejemplo depositándolos en finas capas en el muelle y removiéndolos cada cierto tiempo. Los materiales con una temperatura en la descarga comprendida entre 55 °C y 80°C aproximadamente deberán ser manipulados con precaución ante la posibilidad de que hayan iniciado un proceso de autocalentamiento, aplicando medidas similares para su enfriamiento. Mercancía con temperatura superior a 80°C debe ser enfriada de forma inmediata. En todo caso, los materiales con indicios de autocalentamiento nunca se depositarán en el centro de las pilas.
- 15.** Los materiales se apilarán en parvas de reducido tamaño (menor a mayor peligrosidad de la mercancía), y de forma que la superficie expuesta al aire sea máxima en relación al volumen. Se recomienda una sección transversal de doble longitud que la altura.
- 16.** Voltear periódicamente la mercancía depositada en el muelle con el fin de liberar el calor acumulado y reducir su humedad. Como referencia, se recomienda remover completamente el material una vez a la semana, aunque esta frecuencia depende de la peligrosidad de la mercancía. Incrementar esta frecuencia en caso de lluvia o de elevada humedad en el ambiente.
- 17.** Cubrir la pila si ésta no presenta riesgo de autoignición, en concreto en momentos puntuales de lluvia.
- 18.** Planificar la expedición para asegurar una adecuada rotación del material, dando prioridad en la salida a la mercancía que lleva más tiempo depositada en el muelle y evitando de este modo la acumulación de un remanente en la parte más baja de la parva.
- 19.** Efectuar mediciones de la temperatura y la humedad en varios puntos en el interior de las parvas diariamente. Un contenido de humedad superior al 15% constituye un factor de riesgo, aunque no está indicando que se haya iniciado la reacción. En cambio, un incremento de unos 20°C en el interior a la parva respecto a la temperatura ambiente, constituye un indicio de que se está produciendo un autocalentamiento, por lo que se deberá retirar el material para su enfriamiento con suma precaución.

20. Aplicar adecuadas técnicas de manipulación, que eviten la erosión de la mercancía. Evitar circular sobre el material y la existencia de zonas muertas en el acopio inaccesibles a la maquinaria. En cualquier operación de manipulación o trasiego de la mercancía, se deberá prestar atención a posibles indicios de que se haya iniciado el proceso de autocombustión.
21. La mercancía almacenada será vigilada periódicamente, con el fin de detectar cualquier indicio de autocombustión o el incumplimiento de las presentes normas.

#### Requisitos para reducir el riesgo de combustión por fuentes de ignición externas

22. Se prohibirá, y así se señalizará, fumar, hacer uso de llamas desnudas y efectuar trabajos eléctricos o en caliente en la zona de operaciones, y en un radio de 25 metros desde el límite de las parvas.
23. La maquinaria de que se haga uso contará con los medios de protección adecuados para prevenir sobrecalentamientos, emisión de chispas, cortocircuitos y arcos eléctricos. Los accesorios y los cables estarán en buen estado y debidamente protegidos.
24. No se efectuará el repostaje de los motores de combustión ni se almacenará combustible en la zona de operaciones.
25. El operador mantendrá la maquinaria fuera del horario de trabajo debidamente bloqueada para evitar su uso por personal no autorizado.
26. Se prohibirá el acceso a la zona a cualquier persona ajena a la operativa, lo cual será debidamente señalizado. Cualquier movimiento extraño en este sentido deberá ser informado de forma inmediata a la Autoridad Portuaria.
27. Las parvas se colocarán separadas a una distancia de 25 metros, siempre que no exista incompatibilidad química entre los materiales. En caso de incompatibilidad (explosivos, gases venenosos por inhalación, sustancias oxidantes y peróxidos orgánicos), esta distancia se ampliará a 50 metros. Los lotes diferentes de un mismo producto se depositarán en pilas diferentes.
28. Las materias incompatibles no se manipularán simultáneamente. Se asegurará un adecuado estado de limpieza de las bodegas del buque, la caja de los camiones y la maquinaria. Se descartarán o almacenarán con especial atención partes de mercancías sucias, especialmente aquéllas manchadas de grasa o aceite.

- 29.** Se dispondrá en las inmediaciones de medios de extinción adecuados a la mercancía, entre los que se podrán contar extintores de carro de polvo ABC y eficacia 89A.

#### Requisitos para reducir el riesgo de explosión

- 30.** Se hará uso de medios mecánicos para la carga, la descarga, el transporte y la manipulación del material que limiten o reduzcan las emisiones de polvo a la atmósfera, como dispositivos con aspiración neumática. Este criterio se deberá aplicar con especial atención a la maquinaria que se emplee para el astillado y el cribado de la madera.
- 31.** Desarrollar un adecuado programa de limpieza mediante el que retire periódicamente el polvo que se deposite sobre maquinaria y superficies, evitando la resuspensión del mismo.
- 32.** Adecuar las operaciones a las condiciones dispersivas de la atmósfera. Aplicar buenas prácticas en la manipulación de graneles sólidos para evitar la emisión excesiva de partículas a la atmósfera.
- 33.** En caso de material prensado evitar impactos, abrasiones y trituración a fin de evitar la formación de polvo.
- 34.** Detener de forma inmediata las operaciones si se observa una emisión de partículas significativa.
- 35.** Una vez finalizada la operación, y en caso de acumulación de residuos en sumideros o imbornales, limpiar y desatascar las aperturas o instalaciones afectadas.
- 36.** En las operaciones en las que pueda generarse polvo en condiciones que generen atmósferas explosivas (especialmente en el caso del cribado y el corte de las astillas de madera), los equipos de que se haga uso deben estar dotados del marcado correspondiente para su uso en atmósferas explosivas, contando con los dispositivos de seguridad pertinentes.
- 37.** Con carácter general, todo el equipamiento debe estar puesto a tierra o bien todos los elementos conductores conectados entre sí y el conjunto puesto a tierra.
- 38.** Hacer uso de maquinaria provista de captadores de chispas en los tubos de escape, que eviten que cualquier residuo incandescente de la combustión sea proyectado al exterior.

39. Los camiones deberán contar con sistema de autopesoado o aplicar mecanismos para asegurar que el peso de la mercancía no sobrepasa el límite, incrementando el rozamiento de los neumáticos.
40. Instalar lavarruedas o efectuar la limpieza de los neumáticos de los camiones mediante algún otro dispositivo, recogiendo los residuos generados y gestionándolos conforme proceda, según su peligrosidad. Si el grado de inflamabilidad de la mercancía así lo requiere, enfriar los neumáticos de los vehículos mediante la aplicación de agua, antes de acceder a la zona de operaciones.
41. Asegurar que los vehículos destinados al transporte están dotados de neumáticos especiales u otros mecanismos para la descarga de electricidad estática.
42. Cubrir las cajas de los camiones mediante lonas o toldos. Los vehículos respetarán los límites de velocidad establecidos por las ordenanzas del Puerto, que en ningún momento serán superiores a 20 km/h para vehículos con carga.
43. Evitar fricciones e impactos de la maquinaria contra el suelo para evitar chispas. En la operación de levante de la mercancía, extremar la precaución cuando resten apenas unos centímetros.
44. Reapilar la parva regularmente, limitando su extensión sobre la superficie del muelle.
45. Detener el motor del vehículo a lo largo de las operaciones, a menos que su utilización sea necesaria para el funcionamiento de mecanismos de carga/descarga, en cuyo caso se adoptarán estrictas medidas de seguridad.
46. Controlar la presencia de zonas calientes en los equipos de trabajo. Éstas pueden generarse por diversos motivos, como lubricación insuficiente, desplazamiento de piezas que dan lugar a un rozamiento no previsto, mal funcionamiento del sistema eléctrico, sobrepresiones, elementos que no deberían estar expuestos como las salidas de los tubos de escape...
47. Detener las operaciones de cribado y astillado de la madera en caso de tormenta eléctrica.

#### Requisitos para prevenir los daños para la salud

48. Respetar las disposiciones de seguridad en las operaciones que sean de aplicación.
49. Hacer uso de los equipos de protección individual que correspondan en función de la peligrosidad de la mercancía, recomendándose calzado de seguridad

antiestático, guantes, gafas de protección, máscara en caso de liberación de partículas a la atmósfera y casco cuando exista riesgo de golpes en la cabeza.

50. Está terminantemente prohibido fumar, comer y beber en la zona de trabajo.
51. Se deberá contar con al menos un lavavojos portátil y botiquín con desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

#### Requisitos para la prevención y respuesta ante emergencias

52. Elaborar un plan de emergencia o documento similar en el que, partiendo de un análisis de riesgos, se establezcan los protocolos de comunicación y actuación ante emergencias, así como los recursos necesarios para su activación y el procedimiento de integración en el Plan de Emergencia Interior/Plan de Auroprotección del Puerto de Motril.
53. En caso de que se detecten indicios de autocombustión del material de escasa envergadura, el equipo de intervención deberá dotarse de los medios de protección necesarios y retirar finas capas superficiales del material mediante una pala mecánica, depositándolas en la superficie del muelle, alejadas de cualquier otra mercancía o fuente de ignición. Puede emplearse un extintor portátil para sofocar brasas. Se ha de extremar la precaución a la hora de exponer el corazón de la parva al exterior, ya que puede favorecerse la combustión repentinamente y generarse grandes llamas.
54. Pequeños conatos de incendio superficiales también podrán ser sofocados mediante un extintor en la zona.
55. Ante la posibilidad de que el suceso revista mayor relevancia, contactar con el servicio de urgencias de la Autoridad Portuaria de Motril, (**Teléfono Centro de Control de Emergencias del Puerto de Motril: 958.60.12.07**), delegando la actuación en los grupos de emergencia especializados y despejando la zona.
56. Siempre sin exponerse al riesgo y a barlovento, trasladar la mercancía combustible o inflamable que se encuentre en las proximidades si ésta aún no se ha calentado ni ha entrado en ignición.



**57.** Como norma general, en caso de incendio aislar al personal en todas las direcciones a una distancia de 800 metros. Esta distancia puede ser aumentada o reducida en función de la magnitud del suceso.

---

**58.** Para cualquiera de los riesgos descritos, se analizarán las características específicas el material en cuestión y se adaptarán estas medidas a su peligrosidad.