

Madrid, 28 de octubre de 2021



## Compuestos Orgánicos Volátiles

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?



## PLANES DE GESTIÓN DE DISOLVENTES

### • OPCIÓN 1. CUMPLIMIENTO POR CANALIZADAS Y DIFUSAS

#### – Canalizadas:

- El valor de emisión canalizada se obtiene a partir de las mediciones realizadas en los controles externos e internos (OCA, propia empresa si cumple los requisitos).

#### – Difusas:

- La determinación de las emisiones difusas puede hacer según el siguiente cálculo.

$$F = I1 - O1 - O5 - O6 - O7 - O8$$

o bien,  $F = O2 + O3 + O4 + O9$  (el cálculo por esta sistemática es complicada, dado que es difícil evaluar estas corrientes)

- El **valor de emisión difusa** se expresa como proporción de la entrada:

$$I = I1 + I2$$

$$\% \text{ Difusas} = (F / I) * 100$$

## PLANES DE GESTIÓN DE DISOLVENTES

### • OPCIÓN 2. CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE DE EMISIÓN TOTAL

- Se debe **verificar el cumplimiento del valor límite de emisión total**, establecido en el Anexo II del Real Decreto 117/2003.
- A través del Plan de Gestión de Disolventes se pueden estimar las emisiones que se producen en la instalación, mediante un **balance entre las corrientes de entrada y de salida de disolventes**.
- Para valorar el cumplimiento a través de las emisiones totales se debe determinar las **Emisiones (E)** según:

$$E = F + O1 = (I1 - \cancel{O1} - O5 - O6 - O7 - O8) + \cancel{O1}$$
$$E = I1 - O5 - O6 - O7 - O8$$

- La cifra de emisión (**E**) resultante debe expresarse en las unidades en que esté establecido el límite de emisión (anexo II):
  - **Porcentaje de entrada de disolvente**,  $(E / I) * 100$ , donde  $I = I1 + I2$ , (por ejemplo en fabricación de productos farmacéuticos y fabricación de preparados de recubrimientos, barnices, tintas y adhesivos).
  - **Por unidad de producto resultante**, por ejemplo, kg disolvente/m<sup>3</sup> de madera impregnada. (E/m<sup>3</sup> de madera impregnada al año).

# PLANES DE GESTIÓN DE DISOLVENTES

¡NO CONFUNDIR CON EQUIPO DE  
REDUCCIÓN O DEPURACIÓN!

## • OPCIÓN 3. SISTEMA DE REDUCCIÓN

- El titular de la instalación **puede aplicar cualquier sistema de reducción**, específicamente concebido para la instalación y siempre que al final se logre una reducción equivalente de las emisiones.
- El sistema de reducción está pensado, en principio, para instalaciones que **apliquen recubrimientos, barnices, adhesivos o tintas**, ya que se entiende que son estas actividades las que pueden implantar mejoras para reducir el contenido de disolventes en su composición.
- El **Anexo III** recoge un ejemplo de práctico del sistema de reducción: **consiste** en el cálculo de una emisión objetivo y posteriormente comprobar que la emisión real es inferior o igual a la emisión objetivo.
  - El límite que se debe cumplir es la **emisión objetivo calculada** en el sistema de reducción.
  - Idealmente, la emisión objetivo debe estar referida a la unidad de producto, con el fin de que no varíe en el tiempo.
    - No obstante, en la práctica en algunos procesos puede ser difícil referirla a la unidad de producto (productos de diferente tamaño, variaciones en el número de aplicaciones según el producto, etc.) en estos casos en la Comunidad de Madrid, se deberá calcular la emisión objetivo cada año en función de los sólidos aplicados.

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **ANEXO IV R.D. 117/2003: PLAN DE GESTIÓN DE DISOLVENTES**

- **Entrada de disolventes orgánicos (I)**

- **I1. – Entrada de disolventes.** Cantidad de disolventes orgánicos o su cantidad en preparados utilizados como materia prima en el proceso durante el período a lo largo del cual se calcula el balance de masa.
  - Esta corriente corresponde al consumo de disolvente. En el caso de utilizar la herramienta del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, hay que tener en cuenta que la casilla para I1 “compras” es necesario reportar el dato de consumo, por lo que hay que tener en cuenta el stock inicial y final.
  - Incluye el disolvente comprado al proveedor más el reutilizado de otro PGD (otro año u otra actividad). Es decir, comprende las compras de disolventes y el remanente de disolventes sobrantes del año anterior.

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **ANEXO IV R.D. 117/2003: PLAN DE GESTIÓN DE DISOLVENTES**

- **Entrada de disolventes orgánicos (I)**

- **I2. – Reutilización.** Cantidad de disolventes orgánicos o su cantidad en preparados recuperados INTERNAMENTE y reutilizados como entrada de disolventes en el proceso.
  - Esta corriente I2 corresponde al disolvente que se ha recuperado dentro del mismo año para el que se elabora el PGD y se reintroduce en el proceso.
  - En el caso de que la recuperación del disolvente sea externa, no se emplea la corriente I2 (ni O8, ver más adelante), sino que la salida se considera O5 y el disolvente recuperado externamente, I1.

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **DATOS DE CONSUMO**

### Para determinar la corriente I1:

- El **disolvente recuperado en años anteriores** que es empleado en el año para el que se está elaborando el PGD, se incluye en la corriente I1. En este caso también se tiene que considerar el stock (inicial y final).

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **DATOS DE CONSUMO**

### Para determinar la corriente I1:

El Área de Calidad Atmosférica ha elaborado una hoja de cálculo (excel) que permite hacer un cálculo de la cantidad de disolvente consumida:





## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

### • DATOS DE CONSUMO

#### Para determinar la corriente I1:

- Es FUNDAMENTAL disponer de los datos de los consumos de disolventes y productos con contenido en disolvente.
  - **Albaranes o facturas de compra.** 
- Es necesario disponer de los datos de **STOCK inicial y final** de CADA UNO de estos productos.
  - **Stock inicial:** Cantidad de cada producto con contenido en disolvente a principio del año para el que se hace el PGD.
  - **Stock final:** Cantidad de cada producto con contenido en disolvente a final del año para el que se hace el PGD.
- Es necesario disponer de los datos de **PORCENTAJE (%) de disolvente** de estos productos. 
  - Este dato se encuentra en la Ficha de Datos de Seguridad o en la Especificación Técnica.

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **DATOS DE CONSUMO**

### Para determinar la corriente I2:

- La corriente I2 se corresponde con la cantidad de disolventes orgánicos **recuperados INTERNAMENTE y reutilizados** como entrada de disolventes en el proceso. NO se trata de los disolventes que son recuperados por un gestor.
  - Para la recuperación interna del disolvente se suelen emplear distintas técnicas: destilación, filtrado, etc.
  - PERO también puede haber recuperación y posterior reutilización de disolvente sin que se lleve a cabo un tratamiento (por ej., recuperar sin tratar).
- Esta corriente corresponde al disolvente que se ha recuperado dentro del mismo año para el que se elabora el PGD y se reintroduce en el proceso.

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **DATOS DE CONSUMO**

### Documentación a entregar para verificar el dato de consumo:

- ALBARANES ó FACTURAS de compra.
  - Es importante que se **identifiquen** los productos con los mismos nombres o códigos de la factura o albarán, y que permita la **trazabilidad** con la ficha de datos de seguridad correspondiente.
  - Además, se deben **identificar** claramente las **unidades** de las cantidades que aparecen reflejadas en las facturas o albaranes de compra (**Kg, litros, número de envases**, etc.). En el caso de que en el documento de compra se haga referencia a unidades de envases, es necesario indicar la capacidad del envase.
- **Registro interno** de control y seguimiento del **disolvente recuperado**.
- Registro interno de control y seguimiento del **stock**.

## PLANES DE GESTIÓN DE DISOLVENTES

- **ANEXO IV R.D. 117/2003: PLAN DE GESTIÓN DE DISOLVENTES**

- **Salida de disolventes orgánicos (O)**

- **O1. – Emisiones confinadas.** Emisiones en gases residuales.

- Se corresponde con las emisiones de disolventes en focos estacionarios. La mayoría de los **datos provienen de los informes** de control interno / externo.
- Adicionalmente es necesario disponer de los datos: **nº horas funcionamiento**, **nº de carbonos medio** y **peso molecular medio** de los COVs que se emiten.

- **O2. – Emisiones en vertidos. (DIFUSAS)** Disolventes orgánicos vertidos en el agua, teniendo en cuenta el tratamiento del agua residual al calcular O5.

- Cantidad de disolventes en las aguas residuales.
- Esta corriente es difícil de evaluar, por lo que en la práctica se emplean otras corrientes para evaluar el PGD.

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

### • CÁLCULO DE LA CORRIENTE O1 (CANALIZADAS)

#### Para determinar la corriente O1:

- Se deben calcular los kilogramos (Kg) emitidos en cada uno de los focos canalizados existentes en la instalación.
- Los datos necesarios para realizar este cálculo son:
  - Concentración (mg C/Nm<sup>3</sup>)
  - Caudal Normalizado (Nm<sup>3</sup>/h)
    - Hay dos tipos de caudal: Normalizado y Real
  - Peso molecular de los compuestos orgánicos emitidos. (Para calcular el Pm medio).
  - Número de átomos de carbono de los compuestos emitidos. (Para calcular el nº de carbonos medio).
  - Número de horas de funcionamiento del foco

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

### • CÁLCULO DE LA CORRIENTE O1 (CANALIZADAS)

#### ¿De dónde obtengo los datos para calcular la corriente O1?:

- Los datos necesarios para el cálculo de la corriente O1 se obtienen a partir del informe de medición de COVs emitido por un OCA.
- Las mediciones deben ser realizadas conforme a lo establecido en el Procedimiento el ATM-E-COV-01 Procedimiento para el Control de las Emisiones a la Atmósfera de Compuestos Orgánicos Volátiles por Focos Estacionarios.
- Se deben realizar **3 medidas** (según establece el art. 6 del R.D. 117/2003)
- El Peso Molecular medio y el Número de carbonos de los compuestos orgánicos emitidos se obtiene como media de los pesos moleculares de los disolventes utilizados en el proceso.
- **¡OJO!** En algunos informes de medición de emisiones atmosféricas, se proporciona un valor de PM. Este valor no se corresponde con el peso molecular del COV, sino que se trata de una medida de peso molecular del gas de salida para que tiene que considerarse en los muestreos isocinéticos

# ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- PLANTILLA PARA ELABORAR EL PGD**

- El Ministerio de Medio Ambiente elaboró una herramienta con el fin de facilitar la elaboración de los Planes de Gestión de Disolventes (PGD)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								

**ANEXO II. VALORES LIMITE DE EMISIÓN**

Impresión - Reembobinados - Limpieza - Fab. Reembobinados - Fab. Calzado - Ind. Farmacéutica - Laminación  
Extracción de aceites - Conversión de caucho - Impregnación de fibras de madera

**DATOS DE MEDIDAS DE EMISIÓN (D1)**

Consumo de disolvente 18620 kg/año  
nº de Focos: 2

Generar Tabla de Focos

Instrucciones:  
Seleccionar el Foco, el Tipo de Instalación y a continuación pulsar Aceptar

Aceptar

Comprobar la siguiente tabla?

**Foco 1**  
Nombre Foco : Vaporos Impresión  
Tipo Instalación: Instalación existente - Foco sin equipo de depuración de COV's

Concentración (mg C/Nm3)	Cumplimiento Legislación	Caudal (Nm3/h)	nº horas funcionamiento	kg C/año	PMCOV emitido	Nº Carbonos	kg COV emitido
C1	42,6	2300,1	459	23,6	62,37	2,82	43,7
C2	29,5						
C3	42,2						
C	38,01						

**Foco 2**  
Nombre Foco : Rotativa secado  
Tipo Instalación: Instalación existente - Foco sin equipo de depuración de COV's

Concentración (mg C/Nm3)	Cumplimiento Legislación	Caudal (Nm3/h)	nº horas funcionamiento	kg C/año	PMCOV emitido	Nº Carbonos	kg COV emitido
C1	14,5	930,2	459	23,6	62,37	2,82	16,2
C2	12,2						
C3	15,7						
C	14,13						

Instrucciones / PORTADA / Datos Administrativos / Anexo II / plan gestión / **Focos**

Instrucciones:  
Seleccionar el Foco, el Tipo de Instalación y a continuación pulsar Aceptar

Foco 1  
Foco 2

Instalación existente - Foco sin equipo de depuración de COV's

Aceptar

Página 1



## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **CÁLCULO DE LA CORRIENTE O1 (CANALIZADAS)**

### ¿De dónde obtengo los datos para calcular la corriente O1?:

- Las características medias de los disolventes empleados:

➤ **Peso molecular medio** =  $\sum Pm_i * (\%_i / 100)$

donde  $Pm_i$  es el peso molecular de los disolventes utilizados en el proceso y  $\%_i$ , porcentaje de utilización del disolvente en el proceso.

➤ **Nº carbonos medio**:  $\sum NC_i * (\%_i / 100)$

donde  $NC_i$  es el número de carbonos medio de cada disolvente utilizado en el proceso.

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

### • CÁLCULO DE LA CORRIENTE O1 (CANALIZADAS)

#### ¿Y si no utilizo la herramienta del Ministerio, cómo calculo la corriente O1?:

- Hay que calcular los kilogramos de carbono emitidos en CADA FOCO:

$$\frac{mgC}{Nm^3} \times \frac{1KgC}{10^6 mgC} \times CaudalNormalizado \frac{Nm^3}{h} \times NúmeroHorasFuncionamiento \frac{h}{año} = KgC / año$$

Valor Medio Medido por OCA  
(recogido en el Informe de medición canalizada)

Valor Medido por OCA (recogido en el Informe de medición canalizada)

- Los kilogramos de COVs emitidos se calculan empleando el peso molecular medio de los COV emitidos, y los kg de carbono presentes en los COV, que se obtiene por su formulación a través de las fichas de seguridad de los disolventes.

$$kgC/año \times \frac{PesoMolecularCOV}{(n^{\circ} \text{ átomosC}) \times 12} = kgCOV / año$$

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **CÁLCULO DE LA CORRIENTE O1 (CANALIZADAS)**

### Documentación a entregar para verificar el resultado de la corriente O1:

- Informe de medición de las emisiones canalizadas realizado por un OCA.
  - Contenido mínimo del informe:
    - Tres (3) medidas de COT.
    - Caudal Normalizado.
- Justificación detallada del valor de Peso Molecular y número de carbonos, indicando la descripción del método de obtención de dichos valores.

## PLANES DE GESTIÓN DE DISOLVENTES

- **ANEXO IV R.D. 117/2003: PLAN DE GESTIÓN DE DISOLVENTES**

- **Salida de disolventes orgánicos (O)**

- **O3. – Resto de disolventes en el producto. (DIFUSAS)** Cantidad de disolventes orgánicos que permanecen como contaminación o residuo en la salida de productos del proceso.
  - Contaminación de disolventes que tiene el producto.
  - Esta corriente es diferente a O7, ya que en este caso es contaminación en el producto, y en O7 es el producto en sí.
- **O4. – Emisiones no capturadas al aire. (DIFUSAS)** Emisiones no capturadas de disolventes orgánicos al aire (se incluye la ventilación general de salas cuando se libera aire al entorno exterior a través de ventanas, puertas respiraderos, etc.).
  - No es fácil su medición. Corresponde a la evaporación en la manipulación de los disolventes, en el secado al aire del producto, etc.

## PLANES DE GESTIÓN DE DISOLVENTES

- **ANEXO IV R.D. 117/2003: PLAN DE GESTIÓN DE DISOLVENTES**

- **Salida de disolventes orgánicos (O)**

- **O5. – Disolventes que reaccionan.** Disolventes orgánicos o compuestos orgánicos perdidos debido a reacciones químicas o físicas.

 **Se incluyen, por ejemplo, los que se destruyen, como por incineración u otro tratamiento de gases residuales o aguas residuales, o se captan, como por adsorción, en la medida en que no se contabilicen en O6, O7 u O8.**

- También se consideran en esta corriente los disolventes que desaparecen por reacciones dando lugar a un compuesto diferente no volátil. Por ejemplo, en una reacción de polimerización, en la fabricación de tableros, el empleo de urea y formaldehído da lugar a una resina, compuesto orgánico no volátil, y por tanto la emisión de COVs es inferior a la cantidad de disolvente utilizado.

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

### • CÁLCULO DE LA CORRIENTE O5

#### ¿Cuándo tengo corriente O5? ¿Cómo la puedo calcular?

- La corriente O5 se genera cuando se destruyen compuestos orgánicos volátiles debido a reacciones físicas o químicas. Existirá corriente O5 cuando se disponga de sistemas de tratamiento de los gases residuales o tratamientos de aguas.
- Para calcular esta corriente, se debe conocer la **EFICACIA o RENDIMIENTO** del sistema de tratamiento y eliminación de COVs. Además, en el caso de que existan sistemas de aspiración de las corrientes con COVs para ser dirigidas al sistema de eliminación (por ejem., un incinerador), se calculará:

$$(Kg \text{ Producto} \times \% \text{ Aspiración}) * (\% \text{ Rendimiento del Sistema de Tratamiento}) = kg \text{ COVe eliminados}$$

#### • Ejemplo:

	Kg	Rendimiento	Cantidad sustancia - Kg
Cantidad de sustancia utilizada en el proceso de limpieza de las piezas	104.811,00		
Aspiración en cuba		85%	89.089,35
Oxidación térmica		99%	88.198,46

Corriente O5



## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **CÁLCULO DE LA CORRIENTE O5**

### Documentación a entregar para verificar el resultado de la corriente O5:

- Documentación del sistema de tratamiento de los gases emitidos y/o del sistema de tratamiento, en el que se especifique la eficacia o rendimiento del sistema de tratamiento. Realizar una comprobación de la eficacia mediante una medición de la corriente a la entrada y a la salida del sistema de tratamiento.
  - Además, es conveniente **detallar cómo se hace el cálculo de la corriente**, indicando cuál es la cantidad de COVs a la entrada del sistema de tratamiento.
- 

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **CÁLCULO DE LA CORRIENTE O6**

### ¿Cómo puedo calcular la cantidad de disolvente contenido en los residuos?:

#### **O6. – Disolventes en residuos. Disolventes orgánicos contenidos en los residuos recogidos**

- Para determinar el contenido de disolvente en los residuos hay que tener en cuenta:
  - No toda la cantidad de residuo con disolvente gestionada es disolvente, es decir, si se gestionan restos de envases que han contenido disolventes, habrá que descontar el peso de los envases.
  - El gestor de residuos puede hacer entrega de un **informe o analítica** en el que detalle la **cantidad de disolvente contenido** en el residuo.



## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- CÁLCULO DE LA CORRIENTE O6**

¿Cómo puedo calcular la cantidad de disolvente contenido en los residuos?

O6	2.200,00
----	----------

Kg residuos con disolvente	3.122,00
----------------------------	----------



contenido COV residuos	70,47%
------------------------	--------

Kg COV residuos	2.200,00
-----------------	----------

DCS (Kg)
3.122,00
3.122,00

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **CÁLCULO DE LA CORRIENTE O6**

### Documentación a entregar para verificar el resultado de la corriente O6:

- Documentación acreditativa de las retiradas de residuos con disolvente realizadas por un gestor autorizado:
  - Documentos de Identificación (antiguos DCS), certificados de entrega.
- Analítica o informe de un laboratorio o del gestor de residuos en el que se especifique el porcentaje o cantidad de disolvente contenida en el residuos.
- En el caso de que se generen distintos tipos de residuos peligrosos con contenido en disolvente, se puede elaborar un plan de muestreo de éstos y realizar una caracterización del que resulte representativo.

## PLANES DE GESTIÓN DE DISOLVENTES

### • CÁLCULO DE LA CORRIENTE 07

- **07. – Disolventes vendidos como productos.** Disolventes orgánicos o disolventes orgánicos contenidos en preparados, vendidos como productos comerciales.
  - Disolventes que contiene el producto en su formulación teórica. Por ejemplo los disolventes que contiene la pintura fabricada por una fábrica de pinturas, disolvente contenido en formulaciones farmacéuticas.

Esta corriente no se considera como difusa. No se considera el disolvente que se evapora en el secado al aire de un producto terminado.



## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

### • CÁLCULO DE LA CORRIENTE O8

#### ¿Cómo puedo calcular la cantidad de disolvente que recupero en el proceso productivo para ser reutilizado?

- Preguntas básicas que debo hacer para conocer la corriente O8:
  - ¿Tengo implantado un sistema de recogida de disolvente con el fin de recuperarlo? **Sí.** Entonces puedo tener una o dos tipos de corriente en función del momento en el que utilice ese disolvente recuperado.
  - ¿Qué hago con el disolvente recuperado?
    - ¿Reutilizo todo o parte en el proceso? **Sí.** Entonces la cantidad recuperada y reincorporada al proceso es corriente I2.
    - ¿Lo almaceno para utilizarlo en años venideros? **Sí.** Entonces la cantidad recuperada es corriente O8 en el PGD del año que se informa. En el PGD futuro, esta cantidad de disolvente se sumará a la corriente I1 en el PGD correspondiente al año en el que se utiliza.

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- CÁLCULO DE LA CORRIENTE O8**

**¿Cómo puedo calcular la cantidad de disolvente que recupero en el proceso productivo para ser reutilizado?:**

AÑO	2020	2021
Cantidad disolvente recuperado	50 kg	0 kg
Consumo de disolvente	200 kg	150 kg

**Nota:** En el año 2020 se utiliza en el proceso una parte cantidad de disolvente recuperado (2,5 Kg). El resto de disolvente recuperado (47,5 kg) se almacena (año 2020) y se usa en el año 2021.

**¿Cómo calculo las corrientes en el PGD?**



	PGD 2020	PGD 2021
Corriente I1	200 kg	(150 kg + 47,5 kg)
Corriente I2	2,5 kg	0 kg
Corriente O8	47,5 kg	0 kg

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **CÁLCULO DE LA CORRIENTE O8**

### Documentación a entregar para verificar el resultado de la corriente O8:

- Registro interno de control de la cantidad recuperada de disolvente en el proceso. Datos relativos a la eficacia / rendimiento de los sistemas de recuperación implantados. (Si procede).
- Registro interno de cantidad de disolvente recuperado que se reintroduce en el proceso en el mismo año en el que se ha recuperado.
- Registro interno de control de cantidad de disolvente recuperado y almacenado para su uso en años venideros (futuros planes de gestión).

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

Tengo calculadas todas las corrientes,

¿Cómo calculo las EMISIONES DIFUSAS?

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **OPCIÓN CUMPLIMIENTO POR CANALIZADAS Y DIFUSAS**

- Difusas:

- La determinación de las emisiones difusas puede hacer según el siguiente cálculo.

$$F = I1 - O1 - O5 - O6 - O7 - O8$$

o bien,  $F = O2 + O3 + O4 + O9$  (el cálculo por esta sistemática es complicada, dado que es difícil evaluar estas corrientes)

- El **valor de emisión difusa** se expresa como proporción de la entrada:

$$I = I1 + I2$$

$$\% \text{ Difusas} = (F / I) * 100$$

## PLANES DE GESTIÓN DE DISOLVENTES

### • OPCIÓN CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE DE EMISIÓN TOTAL

- Se debe **verificar el cumplimiento del valor límite de emisión total**, establecido en el Anexo II del R.D. 117/2003.
- A través del Plan de Gestión de Disolventes se pueden estimar las emisiones que se producen en la instalación, mediante un **balance entre las corrientes de entrada y de salida de disolventes**.
- Para valorar el cumplimiento a través de las emisiones totales se debe determinar las **Emisiones (E)** según:

$$E = F + O1 = (I1 - \cancel{O1} - O5 - O6 - O7 - O8) + \cancel{O1}$$
$$E = I1 - O5 - O6 - O7 - O8$$

- La cifra de emisión (**E**) resultante debe expresarse en las unidades en que esté establecido el límite de emisión (anexo II):
  - **Porcentaje de entrada de disolvente**,  $(E / I) * 100$ , donde  $I = I1 + I2$ , (por ejemplo en fabricación de productos farmacéuticos y fabricación de preparados de recubrimientos, barnices, tintas y adhesivos).
  - **Por unidad de producto resultante**, por ejemplo, kg disolvente/m<sup>3</sup> de madera impregnada. (E/m<sup>3</sup> de madera impregnada al año).

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

**¿CÓMO ELABORAMOS EL PLAN DE GESTIÓN DE  
DISOLVENTES?**

**OPCIÓN SISTEMA DE REDUCCIÓN**

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **SISTEMA DE REDUCCIÓN**

- Para hacer la valoración del cumplimiento, se **compara** el valor de la **emisión real de disolvente** determinada según el plan de gestión de disolventes **con** el valor de la **emisión objetivo**.

$$E = I1 - O5 - O6 - O8$$

Nota: O7 no suele ser una corriente existente en los procesos de aplicación de sólidos.

Emisión real de disolvente (determinada según PGD)  $\leq$  Emisión Objetivo



**CUMPLE**

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **A TENER EN CUENTA EN EL SISTEMA DE REDUCCIÓN**

- Si se opta por la opción de cumplimiento Sistema de Reducción, NO es obligatorio realizar medición de los focos de emisión canalizada de COVs, PERO sí que es recomendable, ya que permiten llevar a cabo un seguimiento de las emisiones de estos compuestos.
- **¡OJO!** En el cálculo / obtención del valor de la cantidad de sólidos que hay en el producto que se aplica, NO todo lo que no es disolvente se puede considerar sólido, ya que pueden existir otros componentes (como agua, etc.).

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **¿QUÉ DOCUMENTACIÓN HAY QUE PRESENTAR PARA VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO?**

- **OPCIÓN DE CUMPLIMIENTO SISTEMA DE REDUCCIÓN:**

- Cálculo de la Emisión Objetivo (según anexo III).
- Plan de Gestión de Disolventes (para el cálculo de la emisión real).

Documentación:

- Copia albaranes o facturas de compra de disolvente
- Fichas de datos de seguridad
- Documentación retirada de residuos peligrosos con disolventes y certificados de contenido en disolventes de los residuos generados.
- Copia de las especificaciones técnicas que detalla el contenido en sólidos

## PLANTILLA PARA ELABORAR EL PGD

El Ministerio de Medio Ambiente elaboró una herramienta con el fin de facilitar la elaboración de los Planes de Gestión

RELLENAR CASILLAS AMARILLAS

	A	B	C	D	E	F	G															
1																						
2	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE					IHOBE	GOBIERNO VASCO															
3	<b>ANEXO III. PLAN DE REDUCCIÓN</b>																					
4	Impresión - Recubrimientos - Limpieza - Fab. Recubrimientos - Fab. Calzado - Ind. Farmacéutica - Laminación																					
5	Extracción de aceites - Conversión de caucho - Impregnación de fibras de madera.																					
6																						
7																						
8																						
9	<b>ANEXO III. PLAN DE REDUCCIÓN DE EMISIONES</b>																					
10																						
11	Debe incluir una disminución en el contenido medio de disolventes de																					
12	la cantidad total de pintura utilizada y/o una mayor eficacia en el uso de sólidos																					
13																						
14	<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>																					
15																						
16	Consumo actual de pintura				0	kg/año																
17	% de sólidos actual en la pintura				0	%																
18	Masa actual total de sólidos				0	kg/año																
19	Consumo actual de otros disolventes				0	kg/año																
20	Consumo total de disolventes				0	kg/año																
21																						
22	<b>Tabla de Factores multiplicadores</b>																					
23																						
24	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Actividad</th> <th>Factor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Recubrimiento de contacto alimentario</td> <td>2,33</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Recubrimiento aeroespacial</td> <td>2,33</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Recubrimiento de madera, tejidos, película de fibras o papel</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Otros recubrimientos</td> <td>1,5</td> </tr> </tbody> </table>							Nº	Actividad	Factor	1	Recubrimiento de contacto alimentario	2,33	2	Recubrimiento aeroespacial	2,33	3	Recubrimiento de madera, tejidos, película de fibras o papel	4	4	Otros recubrimientos	1,5
Nº	Actividad	Factor																				
1	Recubrimiento de contacto alimentario	2,33																				
2	Recubrimiento aeroespacial	2,33																				
3	Recubrimiento de madera, tejidos, película de fibras o papel	4																				
4	Otros recubrimientos	1,5																				
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						
31																						
32																						
33	<b>AÑO DE REFERENCIA</b>				0																	
34	<b>Emisión anual de referencia</b>				0	kg/año																
35																						
36	<b>Emisión objetivo</b>				0	kg/año																
37																						
38	<b>SITUACIÓN FUTURA (CON SISTEMA DE REDUCCIÓN)</b>																					
39																						
40	Consumo de pintura previsto				-	kg/año																
41	% de sólidos en la pintura				0	%																
42	Masa prevista de sólidos				-	kg/año																
43	Consumo de disolvente de pintura previsto				-	kg/año																
44	Otros consumos de disolventes previstos				-	kg/año																
45	Total de disolvente previsto				-	kg/año																
46	O5				-	kg/año																
47	Emisión real de disolvente-				-	kg/año																
48																						

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

### • OPCIÓN SISTEMA DE REDUCCIÓN

#### – Cálculo de la EMISIÓN OBJETIVO

1. Se determina la Masa Total de Sólidos (MTS) en la cantidad de recubrimiento, tinta, barniz o adhesivo consumida en el año, en términos de cantidad de disolvente por unidad de producto.
2. Se calcula la Emisión Anual de Referencia = (Masa Total de Sólidos \* factor de multiplicación)

EL FACTOR  
VARÍA SEGÚN  
EL TIPO DE  
ACTIVIDAD

Actividad	Factor de multiplicación Utilizado en el párrafo b del inciso B
Impresión por rotograbado; impresión por flexografía; laminación como parte de una actividad de impresión; barnizado como parte de una actividad de impresión; recubrimiento de madera, recubrimiento de tejidos, película de fibras o papel, recubrimiento con adhesivos	4
Recubrimiento de bobinas; renovación del acabado de vehículos	3
Recubrimiento de contacto alimentario; recubrimiento aeroespacial	2,33
Otros recubrimientos y serigrafía rotativa	1,5

3. La MTS se obtiene a partir del sumatorio del consumo de cada materia prima con sólidos por el % de sólidos contenido en la misma.

4. **Emisión objetivo = Emisión Anual de Referencia \* %**

DETERMINACIÓN  
DEL %



## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- OPCIÓN SISTEMA DE REDUCCIÓN**

- **Determinación del porcentaje según la actividad**

	INSTALACIÓN
<b>Cálculo del porcentaje (%)</b> $\% = (\text{Valor de Emisión Difusa} + 15)$	6. Recubrimiento de vehículos (<15) y renovación del acabado de vehículos.
	8. Otros tipos de recubrimiento, incluido el recubrimiento de metal, plástico, textil, tejidos, películas y papel (cuando el consumo se encuentra entre 5-15 toneladas).
	10. Recubrimiento de madera (cuando el consumo se encuentra entre 15-25 toneladas).
<b>Cálculo del porcentaje (%)</b> $\% = (\text{Valor de Emisión Difusa} + 5)$	Para el resto de actividades incluidas en el anexo II.

**HAY QUE TENER EN CUENTA CADA AÑO LA ACTIVIDAD REALIZADA Y EL CONSUMO DE DISOLVENTE PORQUE EL CÁLCULO DEL % VARÍA**

## ¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?

- **OPCIÓN SISTEMA DE REDUCCIÓN**

- Para hacer la **VALORACIÓN DEL CUMPLIMIENTO**, se **compara** el valor de la **emisión real de disolvente** determinada según el plan de gestión de disolventes **con** el valor de la **emisión objetivo**.

$$E = I1 - O5 - O6 - O7 - O8$$

Nota: O7 no suele ser una corriente existente en los procesos de aplicación de sólidos.

**Emisión real de disolvente (determinada según PGD)  $\leq$  Emisión Objetivo**



**CUMPLE**



**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN**