



Madrid, 18 de noviembre de 2025



Compuestos Orgánicos Volátiles

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?
CASOS PRÁCTICOS

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos

- **CASOS PRÁCTICOS**

- Caso 1. Cumplimiento por canalizadas y difusas.
- Caso 2. Cumplimiento del valor límite de emisión total.
- Caso 3. Sistema de reducción.

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

- **CASO PRÁCTICO 1.**

CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE DE EMISIÓN CANALIZADA Y DIFUSA

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

• CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE DE EMISIÓN CANALIZADA Y DIFUSA

– CASO PRÁCTICO: Actividad de Recubrimiento de Metales

- Se parte de la siguiente situación en cuanto a operaciones, entradas y salidas de disolvente.

Actividad de la empresa	Fabricación de remolques y semirremolques	
Consumo de materias primas con disolvente (disolventes puros y de recubrimiento)	Dato obtenido a partir de las compras de materias primas que contienen disolvente y la variación del stock	I1= 60,5 toneladas disolvente/año
Contenido de disolvente en las materias primas con disolvente.	Contenido de disolvente en cada materia prima: obtenido a partir de las Fichas de Datos de Seguridad	
No se dispone de sistema de depuración	O5 = 0	
Los productos no contienen disolventes en su formulación	O7= 0	
No se recupera disolvente	O8 = 0	
Residuos gestionados a través de gestor	58.500 Kg/ anuales (dato de los Documentos de Identificación de RPs)	
Porcentaje de disolvente contenido en los residuos	47% (Dato a través de analítica del residuo o de datos proporcionados por el gestor).	
INFORMACIÓN ADICIONAL: No se utilizan disolventes con indicaciones de peligro H340, H350, H350i, H360D o H360F. / No se realiza recuperación interna de disolventes (I2=0).		

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

• CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE DE EMISIÓN CANALIZADA Y DIFUSA

- La instalación dispone de cuatro focos de emisión, cuyos datos medios obtenidos del informe de control de emisiones efectuado por Entidad Acreditada autorizado son:

	[*] Emisión mgC/Nm ³ (valor medio de las 3 medidas realizadas en el foco)	[*] Caudal medio Nm ³ /h	[**] Nº horas de funcionamiento h/año
Foco 1 (secado)	33,2	113.000	2.210
Foco 2 (recubrimiento)	82	68000	2.210
Foco 3 (recubrimiento)	93	5000	2.210
Foco 4 (recubrimiento)	90	5000	2.210

[*] Dato proporcionado por el Organismo de Control Autorizado.
[**] Dato aportado por la empresa.

- Las características medias de los disolventes empleados:

$$\text{➤ Peso molecular medio} = \sum Pm_i * (\%_i / 100) = 140$$

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

$$\text{➤ Nº carbonos medio: } \sum NC_i * (\%_i / 100) = 10 \text{ donde } NC_i \text{ es el número de carbonos medio de cada disolvente utilizado en el proceso.}$$

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

• CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE DE EMISIÓN CANALIZADA Y DIFUSA

-Tal y como se establece en el Real Decreto 117/2003, los límites de emisión en este caso serían:

Valores límite de emisión en gases residuales (mg C/ Nm ³)	50- secado/75-recubrimiento
Valores de emisión difusa (porcentaje de entrada de disolventes)	20 %

- Para realizar el cálculo de las emisiones difusas se han de emplear los cálculos indicados en el Anexo IV sobre el Plan de Gestión de Disolventes. De esta forma, previo al cálculo final se hace necesaria la definición de cada una de las corrientes que conforman la metodología a emplear. En este caso se utilizará la ecuación siguiente

$$F = I1 - 01 - 05 - 06 - 07 - 08$$

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

• CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE DE EMISIÓN CANALIZADA Y DIFUSA

1) Entrada de disolventes orgánicos (I): 60,5 Toneladas

2) Salida de disolventes orgánicos (O):

❖ 01 Emisiones en gases residuales

Con los datos especificados anteriormente la cantidad emitida de Kg de carbono a lo largo del año será, para el foco Nº 1:

$$33,2 \frac{mgC}{Nm^3} \times \frac{1KgC}{10^6 mgC} \times 113.000 \frac{Nm^3}{h} \times 2.210 \frac{h}{año} = 8291,04 KgC / año$$

- 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.

$$8291,04 \frac{KgC}{año} \times \frac{140KgCOV}{10 \times 12KgC} = 9.672,8 kgCOV / año$$

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

• CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE DE EMISIÓN CANALIZADA Y DIFUSA

- Para el resto de focos, siguiendo la misma metodología anterior, los resultados obtenidos son:

	Emisiones KgC/año	Emisiones Kg COV/año
Foco 1	8291,036	9672,87533
Foco 2	12322,96	14376,7867
Foco 3	1027,65	1198,925
Foco 4	994,5	1160,25
Total 01		26408,837

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

• CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE DE EMISIÓN CANALIZADA Y DIFUSA

- ❖ 06 Disolventes orgánicos contenidos en los residuos recogidos
- Disolventes contenidos en los residuos

$$O6 = 58.500 \times 47/100 = 27.500 \text{ Kg}$$

(Para conocer el porcentaje de disolvente contenido en los residuos se debe realizar una analítica de los mismos o bien solicitar al gestor de residuos los datos).

- Así, las emisiones difusas serán:

$$F = I1 - 01 - 05 - 06 - 07 - 08 = 60,5 - 26,4 - 0 - 27,5 - 0 - 0 = 6,6 \text{ toneladas/año}$$

El valor límite de emisión difusa se expresa en términos de porcentaje de la entrada de disolventes orgánicos (I). Para la actividad el valor límite es del 20% de la entrada de disolventes.

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

- **CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE DE EMISIÓN CANALIZADA Y DIFUSA**

$F (\%) = F/(I1 + I2) = 6,6/(60,5 + 0) = 10,9\% \text{ de emisiones difusas} < 20\% \text{ permitido}$

Por lo tanto, la instalación cumple con la legislación en EMISIONES DIFUSAS

¿Cumple la instalación con la legislación?



LA INSTALACIÓN NO CUMPLE

Ya que los focos de emisión canalizadas F2,F3 y F4 superan el valor límite de emisión.

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

- **CASO PRÁCTICO 2.**

CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE DE EMISIÓN TOTAL

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

• CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE DE EMISIÓN TOTAL

- Empresa dedicada a la fabricación de tintas para artes gráficas.
- Consumo de disolvente = 200 t/año (dato obtenido de las compras realizadas en el año de elaboración del PGD, datos de variación de stock. El contenido de disolvente se obtiene a partir de la ficha de datos de seguridad de cada materia prima).
- La empresa lleva a cabo una recuperación interna de disolvente. En el año objeto del PGD se recuperan 4 t/año, de las cuales, 3 toneladas son utilizadas en ese mismo año y 1 tonelada es almacenada para ser utilizada el siguiente año ($I2 = 3$ toneladas; $O8 = 1$ tonelada, por tanto, en la corriente $I1$ del próximo año, habrá que tener en cuenta esta tonelada).
- Focos de emisión canalizada = 1 (mezcladora de disolvente y pigmento). Dispone de un filtro de carbón activo que se gestiona como residuo una vez agotado (cada año).

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

• CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE DE EMISIÓN TOTAL

- Emisiones canalizadas F1 (según datos aportados por EA) = 260 mgC/Nm³.
- La empresa gestiona residuos con disolventes = 14 t/año (el dato se obtiene a partir de la cantidad reflejada en el documento de identificación de retirada de RP y del contenido de disolvente a partir de la analítica de un laboratorio o proporcionado por el gestor).
- La empresa comercializa tintas con un contenido en disolventes de 180 t/año (cantidad obtenida a partir del sistema de contabilidad de la empresa y de los datos reflejados en las fichas de datos de seguridad de los productos fabricados).

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

• CUMPLIMIENTO DEL VALOR LÍMITE DE EMISIÓN TOTAL

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

$$E = 200 - 0 - 14 - 180 - 1 = 5 \text{ t/año}$$

$$(E / I) * 100 = (5/203) * 100 = 2,5 \%$$

$$\text{donde } I = I1 + I2 = 200 + 3 = 203$$

Actividad 17 del Anexo II del RD 117/2003.

Consumo de disolvente t/año	Valor límite de emisión total
100 - 1000	5 por 100 de entrada de disolvente
>1000	3 por 100 de entrada de disolvente

¿Cumple la instalación con la legislación?



2,5% < 5%

LA INSTALACIÓN CUMPLE

No obstante, tal y como recomienda la Comunidad de Madrid, la empresa realiza controles en el foco de emisión canalizada. El valor obtenido en esta medida es de 260 mgC/Nm³, valor superior a los 150 mgC/Nm³ que tiene como valor límite de emisión canalizada para esta actividad. Esto indica que aunque la instalación cumple con la legislación porque cumple el valor límite de emisión total, se debe realizar un mantenimiento más eficaz del filtro de carbón activo para disminuir las emisiones de este foco.

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

- **CASO PRÁCTICO 3.**

CUMPLIMIENTO SISTEMA DE REDUCCIÓN

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

• CUMPLIMIENTO SISTEMA DE REDUCCIÓN

- Empresa de Fabricación estructuras metálicas.
- Emplea como materias primas pinturas y lacas con contenido en disolventes, para su pintado y acabado de piezas.
- La empresa gestiona residuos con disolventes con un valor de 27,5 toneladas de disolvente en el residuo.

PRODUCTO	Consumo t/año (*)	% composición sólidos	Masa Total Sólidos t/año sólidos	% Disolvente	Disolvente t/año
Lacas	35	44	15,4	45	15,7
Pintura	50	54	27	40	20,0
Disolvente	12,9	0	0	100	12,9
Totales			42,4	no aplica	48,6
En la composición de los recubrimientos pueden existir otros componentes adicionales a los sólidos y disolventes, por lo que no tienen que sumar necesariamente el 100% (error en la hoja de cálculo del Ministerio).					

Eligiendo esta opción de cumplimiento, la Emisión Objetivo calculada es el valor límite de emisión para la instalación. Por tanto, la emisión real de disolvente determinada conforme al Plan de Gestión de Disolvente elaborado para esta actividad debe ser inferior al valor obtenido como EO.

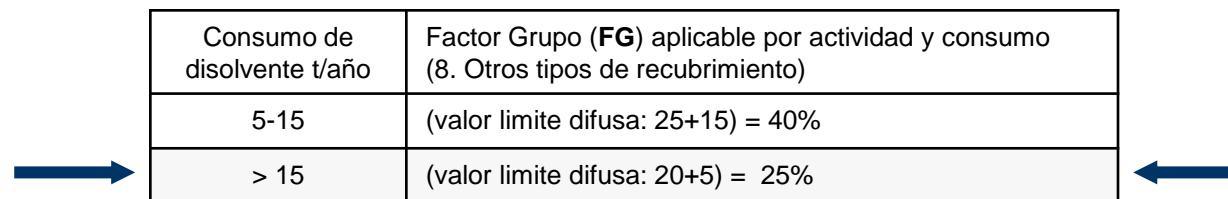
¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

• CUMPLIMIENTO SISTEMA DE REDUCCIÓN

- La masa total de sólidos consumida (MTS) es de 42,4 t/año.
- El consumo anual de disolventes es de 48,6 t/año.
- Cálculo de la Emisión Anual de Referencia (EAR) = Masa Total de Sólidos * Factor de Multiplicación
- Actividad de recubrimiento de estructuras metálicas
- Factor de multiplicación = 1,5 (otros recubrimientos y serigrafía rotativa) (según tabla anexo III)

$$\text{EAR} = 42,4 \times 1,5 = 63,6 \text{ t/año}$$

Conforme los datos obtenidos, la empresa consume un total de 48,6 t/año de disolvente por lo que, para conocer el factor a aplicar se considerará:



Consumo de disolvente t/año	Factor Grupo (FG) aplicable por actividad y consumo (8. Otros tipos de recubrimiento)
5-15	(valor límite difusa: 25+15) = 40%
> 15	(valor límite difusa: 20+5) = 25%

$$\text{Emisión Objetivo (EO)} = \text{EAR} * \text{FG} = 63,6 * 0,25 = 15,9 \text{ t/año}$$

$$25\% = 25/100$$

¿Cómo elaborar el Plan de Gestión de Disolventes?. Casos Prácticos.

• CUMPLIMIENTO SISTEMA DE REDUCCIÓN

CÁLCULO DE LA EMISIÓN REAL

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

$$E = 48,6 - 0 - 27,5 - 0 - 0 = 21,10 \text{ toneladas/año}$$

El valor de Emisión Real es superior al valor de la Emisión Objetivo

$$21,10 \text{ toneladas/año} > 15,9 \text{ toneladas/año}$$

Por tanto:

El sistema de reducción propuesto NO CUMPLE con la legislación.

La instalación debe implantar en su proceso productivo la utilización de otras lacas y pinturas con mayor contenido en sólidos para reducir la emisión de 5,2 toneladas ($5,2 = 21,10 - 15,90$).

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN