

Universidad Pública de Navarra

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

NEKAZARITZAKO INGENIERIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA



**GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL INTEGRADA EN LA INDUSTRIA VINÍCOLA
ARDOGINTZAN INTEGRATURIKO INGURUGIRO GESTIOA**

Presentado por

OIHANE DELGADO ZABALA

- *k aurkeztua*

GRADO EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN INGENIARITZAN GRADUA

MENCIÓN: INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS

Junio, 2014 / 2014ko, ekaina

Autorizada la entrega del Trabajo Final de Carrera:

GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL INTEGRADA EN LA INDUSTRIA VINÍCOLA

Realizado por:

Oihane Delgado Zabala

Vº Bº del Director del Trabajo Final de Carrera:

Firmado: **Antonio Gil Bravo**

Fecha:/...../.....

Vº Bº del Subdirector del Trabajo Final de Carrera:

Firmado: **Sophia A. Korili**

Fecha:/...../.....

RESUMEN

El principal objetivo del presente Trabajo Fin de Grado es conseguir una visión global y entender el funcionamiento de las industrias vinícolas. Además, evaluar y gestionar los residuos que se producen en la elaboración del vino, siguiendo los requisitos establecidos en las normas estatales y en ciertos casos conforme a las exigencias que dictan las leyes de la Comunidad Foral de Navarra.

En primer lugar, se mostrará una visión general del sector vitivinícola, de los consumos de agua y energía, del proceso productivo, así como de la limpieza e higiene de las instalaciones. Más tarde se verá toda la serie de emisiones atmosféricas, ruidos y vibraciones, vertidos líquidos, residuos sólidos y subproductos generados, sin olvidar su regulación legal y forma de gestionar algunos de ellos. Por último, se proponen una serie de medidas correctoras y de control de todos estos aspectos citados anteriormente.

PALABRAS CLAVE: vino, bodega, residuo, subproducto, vertido, vitivinicultura.

ABSTRACT

The main tool of the present work is to get a global vision and understand the methodology of wine industries. Additionally, to evaluate and manage the waste produced in winemaking, following the requirements established by the state standards and in some cases the requirements that dictate the laws of Navarre.

Initially, it will be shown a global vision of vitiviniculture's sector, consumptions of water and energy, productive process as well as cleaning and disinfection of the installations. Later it will be seen the whole series of air emissions, noise and vibrations, liquid discharges, solid wastes and byproducts generated, without forget their legal regulations and how to manage some of them. Finally, some corrections and controls about all these previously cited aspects will be proposed.

KEYWORDS: wine, winery, solid waste, byproduct, wastewater, vitiviniculture.

ÍNDICE GENERAL

1. Introducción y objetivos	1
1.1. Situación del sector vitivinícola	1
1.1.1. En el mundo	1
1.1.2. En España	5
1.1.3. En Navarra.....	6
1.2. Consumo de recursos naturales	7
1.2.1. Agua.....	8
1.2.2. Energía.....	8
1.3. Relación entre bodegas y medioambiente	10
1.4. Impacto de las bodegas en el medio ambiente	11
2. Funcionamiento de una bodega	13
2.1. Proceso de producción. Diagramas de flujo	13
2.2. Proceso de limpieza y desinfección	21
2.2.1. Descripción proceso limpieza.....	23
2.2.2. Limpieza de los elementos más importantes de la bodega	24
2.2.3. Otros métodos de limpieza y desinfección	25
2.2.4. Plan de limpieza y desinfección.	26
3. Emisiones atmosféricas	28
4. Contaminación acústica. Ruidos y vibraciones	33
5. Vertidos líquidos	34
5.1. Tipos de vertido, lugar de generación y destino	36
5.2. Regulación y control de vertidos. Normativa vigente	39
5.2.1. Canon de saneamiento	42
5.3. Problemática	42
5.4. Tratamientos de efluentes	43
5.5. Sistemas de depuración	45
5.5.1. Sistemas individuales de depuración	46
5.5.1.1. Tratamientos primarios (F-Q).....	46
5.5.1.2. Tratamiento secundario (B)	47
5.5.1.3. Tratamiento terciario (F-Q o B).....	57
5.5.2. Modelo mancomunado de tratamiento de vertido de bodegas	58
5.5.3. Gestión por un gestor de residuos autorizado.....	58

5.6. Lodos de depuración	59
5.7. Técnicas de depuración natural	60
5.7.1. Filtros verdes	60
5.7.2. Lagunaje	61
6. Residuos y subproductos generados	63
6.1. Principales residuos generados y subproductos obtenidos. Diagramas de generación de residuos	63
6.1.1. Diversas salidas de los subproductos.....	68
6.2. Clasificación de los residuos	69
6.2.1. Clasificación de los residuos generados.....	69
6.2.2. Sistema de identificación de residuos peligrosos.	70
6.2.3. Códigos LER.	72
6.3. Productores y gestores de residuos	73
6.3.1. Inscripción en el Registro de Producción y Gestión de Residuos.....	73
6.3.2. Obligaciones administrativas.	75
6.3.3. Obligaciones en el centro productivo.	78
7. Medidas correctoras	90
7.1. Optimización y reducción de materias primas y contaminantes	90
7.1.1. Agua y energía.....	90
7.1.2. Emisiones atmosféricas.....	92
7.1.3. Ruidos y vibraciones.....	92
7.1.4. Aguas residuales.....	92
7.2. Normas de buena práctica en bodegas para reducir el volumen de agua residual generado en el proceso	93
7.3. Estudio de minimización de residuos	94
8. Programa de control y vigilancia	96
8.1. Emisiones atmosféricas	96
8.2. Ruidos	96
8.3. Vertidos de aguas	96
8.4. Residuos y subproductos	97
9. Conclusiones	98
10. Bibliografía	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución 2008-2010 de la superficie de viñedo de algunos países. (OIV 2013b).....	2
Figura 2. Diagrama de flujo general del vino tinto.....	20
Figura 3. Diagrama de flujo general del vino blanco.....	21
Figura 4. Esquema de un sistema de fangos activos. (VALENCIA y RIVERA 2003).....	48
Figura 5. Etapas de un SBR (Centro de Computación Universidad de Chile (CEC)).	50
Figura 6. Fangos activos Vs. MBR (Europe Membrane water treatment 2014).	52
Figura 7. Proceso del sistema MBR convencional (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).	52
Figura 8. Proceso del sistema MBR con membranas (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).....	53
Figura 9. MBR de membrana externa y de membrana sumergida (Depuradoras TOT AGUA S.L 2014).	54
Figura 10. Franja de actuación del MBR con membranas (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).	55
Figura 11. Sistema con MBBR de dos pasos (Effwa Infra & Research Pvt. Ltd. 2014).	56
Figura 12. Sistema de filtros verdes artificiales.....	61
Figura 13. Anexo XII de la Ley 22/2011	77
Figura 14. Ejemplo de una etiqueta	83
Figura 15. Documento de aceptación de residuos.....	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Superficie mundial de viñedo. (OIV 2013b).....	2
Gráfico 2. Producción global de uva. (OIV 2013b).	3
Gráfico 3. Producción mundial de vino. (OIV 2013b).....	4
Gráfico 4. Vino mundial comercializado (en euros y litros). (OIV 2013b).....	5
Gráfico 5. Evolución de la producción y el consumo de vino. España 2001-2011. (PERIS 2013). 5	
Gráfico 6. % Elaboración de vinos en Navarra.	6
Gráfico 7. Consumo de energía primaria y distribución por tipo de fuente. (Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial. MAGRAMA. 2012).	10
Gráfico 8. Consumo de energía final por la industrial excluidos los consumos finales no energéticos). (Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial. MAGRAMA. 2012).	10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fuentes de consumo energético en bodega. (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a).....	9
Tabla 2. Focos y caracterización de la contaminación del sector del vino (OLIVA 2004).	11
Tabla 3. Características propias y enológicas de algunos microorganismos. (Betelgeux 2014). 22	
Tabla 4. Propiedades que presentan las emisiones de CO ₂ en las bodegas (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a)	29
Tabla 5. Caracterización bodegas potencialmente contaminadoras. R.D. 100/2011. (ESPAÑA 2011a).	30
Tabla 6. Valores límite de emisiones a la atmósfera. (ESPAÑA 1988).	32
Tabla 7. Fases de generación de vertidos y destino. (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a).	37

Tabla 8. DBO5 y DQO de las aguas residuales. (NERÍN).....	38
Tabla 9. Valores límites de vertido fijados por el anejo 3 del Decreto Foral 12/2006 (NAVARRA 2006)	41
Tabla 10. Tarifas del Canon de saneamiento 2014. (NAVARRA 2013).....	42
Tabla 11. Membrana sumergida Vs. membrana externa (ZURIAGA 2010).....	54
Tabla 12. Tipos de tratamientos biológicos anaerobios (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).....	57
Tabla 13. Tipo de proceso de depuración orientativo según el tipo de bodega (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).	58
Tabla 14. Relación de tipos de lodos de depuradora aplicables en agricultura. (NAVARRA 2010)	59
Tabla 15. Salidas de los subproductos.	68
Tabla 16. Valores estimados de residuos. Realizado a partir de datos del (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a)	70
Tabla 17. Obligaciones administrativas de los productores.	75
Tabla 18. Propiedades fisicoquímicas de los residuos (ESPAÑA 1988).....	81
Tabla 19. Propiedades toxicológicas de los residuos (ESPAÑA 1988).....	82
Tabla 20. Efectos sobre el medio ambiente de los residuos (ESPAÑA 1988).	82
Tabla 21. Cuadro resumen de incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas (Cooperativas Agro-alimentarias de Aragón 2012).....	84
Tabla 22. Ejemplo de libro de registro de residuos peligrosos (Cooperativas Agro-alimentarias de Aragón 2012).....	87

1. Introducción y objetivos

Con el presente Trabajo Fin de Grado se pretende obtener una visión global y comprender el funcionamiento de las industrias vinícolas además de evaluar y gestionar los residuos que se producen en la elaboración del vino, siguiendo los requisitos establecidos en las normas estatales y en ciertos casos conforme a las exigencias que dictan las leyes de la Comunidad Foral de Navarra.

En primer lugar se va a mostrar una visión general del sector vitivinícola a nivel mundial y más concretamente en España y Navarra. Después se describirán algunos de los aspectos que afectan al medio ambiente, así como los consumos de agua y energía necesarios como los derivados de la actividad productiva.

Seguidamente se hará un repaso del proceso productivo del vino y de la limpieza e higiene de las instalaciones.

Más tarde se expondrán toda la serie de emisiones atmosféricas, ruidos y vibraciones, vertidos líquidos, residuos sólidos y subproductos generados, así como su regulación legal y forma de gestionar algunos de ellos.

Por último se propondrán una serie de medidas correctoras y de control de todos estos aspectos citados anteriormente.

1.1. Situación del sector vitivinícola

1.1.1. En el mundo

Dentro del sector vitivinícola mundial, “el comercio internacional se ha visto afectado por la baja disponibilidad de vino, por lo tanto se comercia menos y a un precio mayor”, según la nota de prensa del XXXVI Congreso Mundial de la Viña y el Vino realizado en Bucarest (Rumanía) el 3 de junio de 2013 donde se recogen los datos de la situación de la vitivinicultura en el año 2012 (OIV 2013a). Este hecho ha sido una consecuencia del descenso del volumen disponible para exportaciones, lo que ha reducido el vino a granel, sobre todo en Europa. También se ha constatado que en los últimos años ha habido un descenso de la superficie y de la producción: la superficie mundial de viñedos en 2012 era de 7.528 miles de hectáreas y seguía en descenso, pero no tan acentuado como en los años anteriores. Esto fue debido a la eliminación de muchos viñedos en Europa. Así mismo, según esta fuente “la producción de vino cayó en un 6% con respecto a la del año 2011 y ha alcanzado los 252 millones de hectolitros” (en el año 2012). Según dijo el director general de la OIV, Federico Castellucci, las condiciones climáticas adversas y la reducción de la superficie vitícola son “la consecuencia de esta disminución de vino disponible es una alza de precios en las categorías de vino menos caras así como la reducción de las exportaciones de vino a granel”

A raíz este congreso también se elaboró por parte de la OIV un informe “World Vitiviniculture situation in 2012” (OIV 2013b), en el cual se presentan los datos más relevantes del sector y las tendencias de los últimos años.

En el gráfico 1 se puede observar la evolución de la superficie mundial de viñedo desde el año 2000 hasta el 2012.

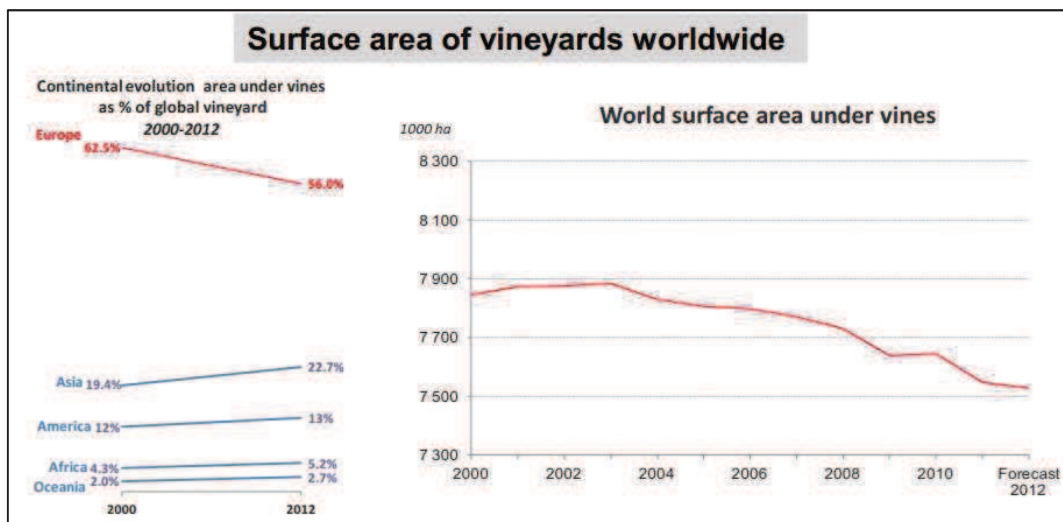


Gráfico 1. Superficie mundial de viñedo. (OIV 2013b).

Superficie

Según refleja el gráfico 1, la tendencia de los últimos años ha sido el descenso de la superficie total del viñedo mundial. Como se ha citado anteriormente la superficie vitícola total en el año 2012 era de 7.528 mha, descenso que se acentuó en el período 2008-2011 en el que la UE ofrecía primas por el abandono definitivo de superficies vitícolas. El año 2012 fue el primero, en cuatro campañas, que no se vio afectado por tales primas.

En la figura 1 se muestra la evolución entre los años 2008-2010 de la superficie de viñedo de algunos países. El descenso se aprecia sobre todo en Europa, Argentina y Australia, mientras que los países que aumentaron su superficie fueron mayormente China, Chile y Nueva Zelanda. El resto se mantuvieron estables.

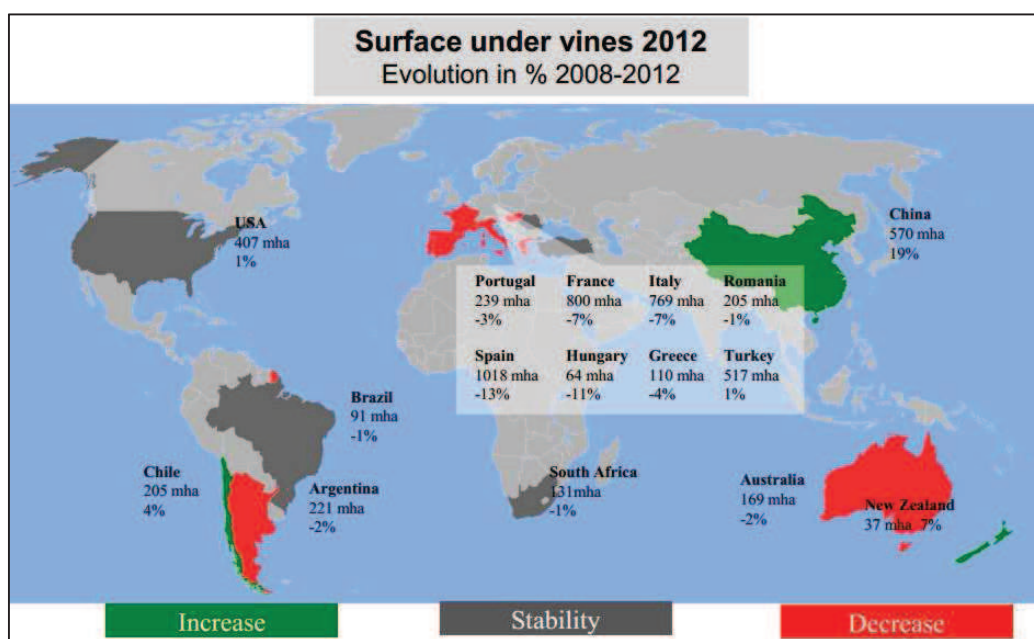


Figura 1. Evolución 2008-2010 de la superficie de viñedo de algunos países. (OIV 2013b).

“La expansión de los viñedos asiáticos, que sobrepasaron la quinta parte de la superficie vitícola total en 2012 (22,7 %), la lidera principalmente China [...]. En EEUU y en el hemisferio austral, se ha producido un aumento leve [...] un 0,3 % con respecto al crecimiento del año 2011” (OIV 2013a).

Uva

En el gráfico 2 se representa la producción global de uva.

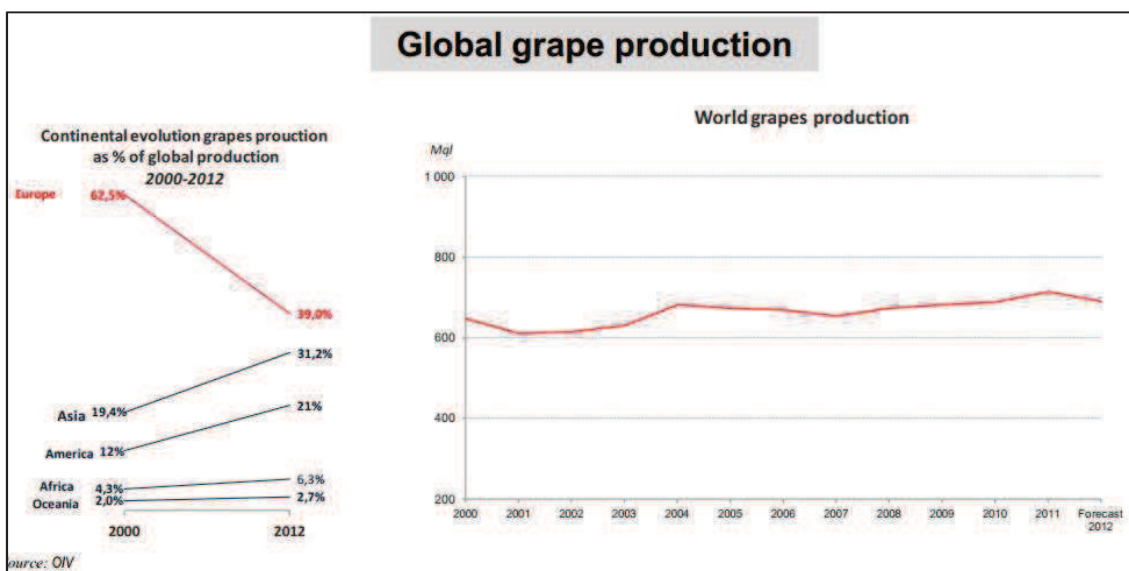


Gráfico 2. Producción global de uva. (OIV 2013b).

En el año 2012, la producción de uva mundial fue de 691 millones de toneladas, lo que supone un pequeño descenso con respecto al año anterior. A pesar de esto, se observa ligero aumento en la producción de la uva desde el año 2000 debido a una tendencia al alza en el rendimiento, a las condiciones meteorológicas favorables en estos años y a las mejoras continuas en las técnicas vitivinícolas.

“La productividad está aumentando especialmente en los países que producen productos no fermentados y uvas de mesa, ya que el rendimiento de la uva de mesa suele ser mayor que el de la de uva de vinificación” (OIV 2013a).

Europa, a pesar de contar con más de la mitad de la superficie vitícola mundial, cosecha menos de la mitad de la producción mundial de uva. Asia cuenta con algo menos de un tercio, le sigue América con un quinto aproximadamente y posteriormente África y Oceanía con los valores más bajos.

Producción de vino

“La producción mundial de vino (sin incluir zumos y mostos) alcanzó, en el 2012, los 242 millones de hectolitros. Se trata de un nivel bajo, especialmente para Europa, que viene dado por la reducción de los viñedos y las condiciones meteorológicas adversas: descenso del 6 % con respecto a la producción del año 2011” (OIV 2013a).

En el gráfico 3 “Producción mundial de vino” se ve que Europa produce alrededor de 2/3 de la producción mundial de vino en el año 2012 (62,3 %), a pesar del descenso de la superficie de viñedo (en el año 2001 contaba con un 73 %) con respecto a América (un 19,8% en el 2012), Asia (6,9 % en el 2012 frente a un 4,5 % en el 2001), Oceanía (5,9 %) y África (5,1 %).

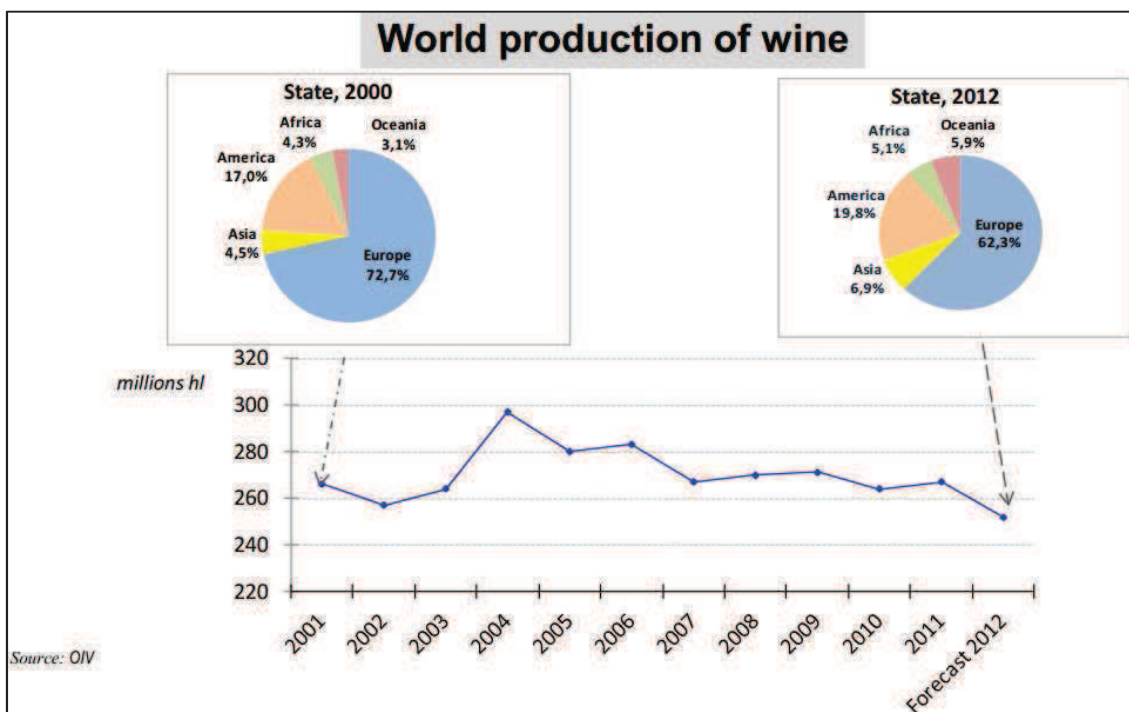


Gráfico 3. Producción mundial de vino. (OIV 2013b).

Consumo de vino

“Ciertos países, que son tanto grandes productores como grandes consumidores, han reducido su consumo. En algo más de una década, el consumo global ha disminuido en Francia en más de un 12%. El nivel de consumo en Italia y España ha caído en un 27% y un 34%, respectivamente

EEUU se está convirtiendo en el mayor mercado interior del mundo por volumen: el consumo interno alcanzó los 29 millones de hectolitros en el 2012 (+37% con respecto al 2000).

El consumo de vino está aumentando rápidamente en Asia, debido al crecimiento continuo en China (+67% con respecto al 2000)” (OIV 2013a).

Comercio mundial de vino

La caída de la producción de vino en el 2012 y un cambio en los mercados llevó a un aumento del precio del vino en el mercado. El haber menos vino disponible ha significado que se exporte menos vino a granel.

Según muestra el gráfico 4 al haber una menor cantidad de vino, su precio se vio incrementado. “El valor del comercio mundial de vino aumentó en el año 2012 en un 8,3% (25.290 millones de euros) pero el volumen disminuyó a 99 millones de hectolitros, con un aumento del 10,2% del precio medio (2,55 €/l)” (OIV 2013a).

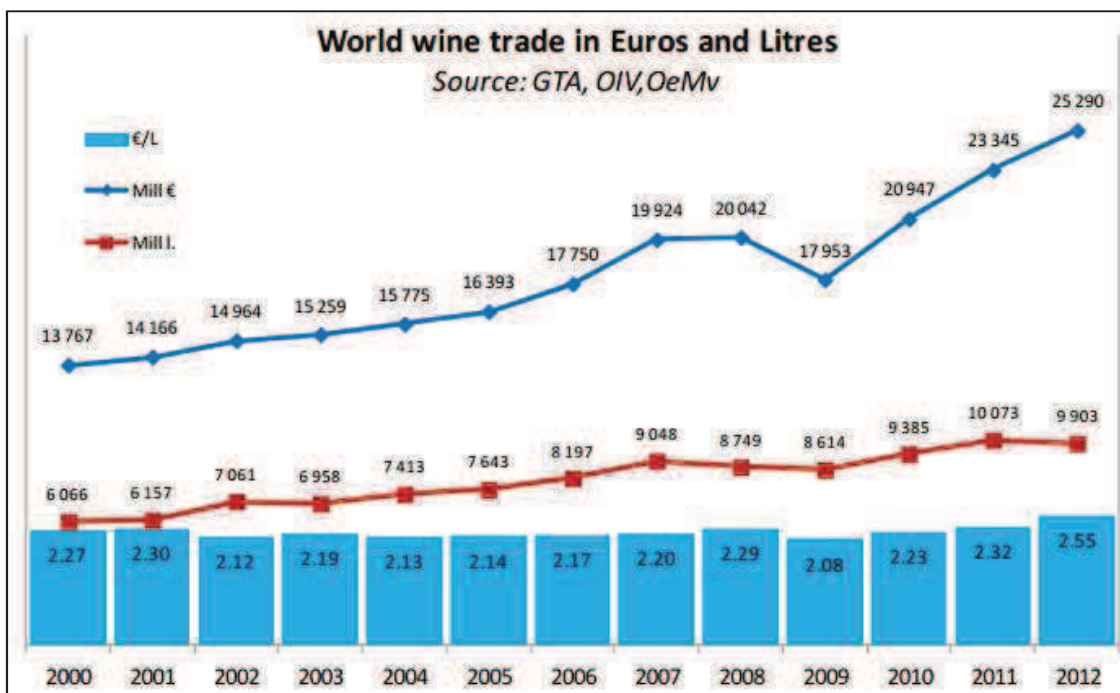


Gráfico 4. Vino mundial comercializado (en euros y litros). (OIV 2013b).

1.1.2. En España

En el año 2011, la superficie de viñedo fue de 1,032 millones de ha de viñedo, -2% respecto al año anterior. A pesar del decrecimiento en los últimos años, España se sitúa como primer país en superficie de viñedo, el 97,4% destinadas a vinificación, 2% a uva de mesa, 0,3% a la elaboración de pasas y 0,3% restante a viveros (LISSARAGUE y MARTINEZ DE TODA).

En cuanto a la producción y el consumo, en el gráfico 5 se muestra la evolución desde el año 2001 al 2011. Estos dos valores se situaron en 34,3 millones de hl (solo por debajo de Francia e Italia) frente a un consumo de 10,75 y una exportación de 23,21 millones de hl (exportamos el doble de lo que consumimos), en el año 2011.

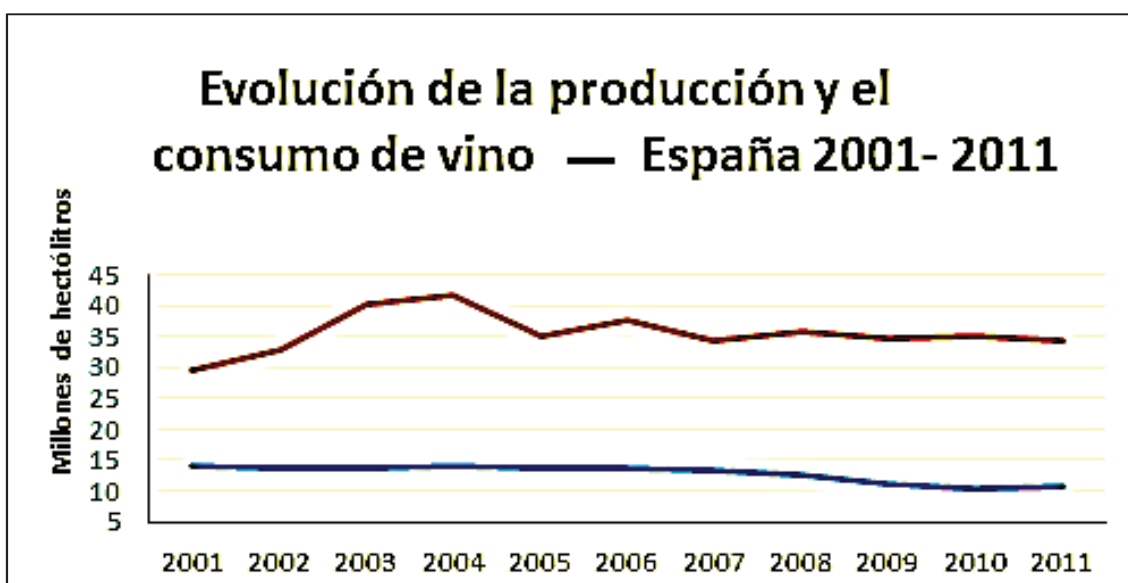


Gráfico 5. Evolución de la producción y el consumo de vino. España 2001-2011. (PERIS 2013).

Según un estudio del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)¹, en 2011 había 4065 empresas del sector del vino y en 2012 un total de 4083, lo que supone un incremento del 0,44% respecto al año anterior y un 14% del total de empresas de la industria alimentaria. (MAGRAMA 2012). En cambio, a 1 de enero del 2013 se contabilizan un total de 4036 empresas, un descenso del 1,2% respecto al año anterior. (MAGRAMA 2013).

El consumo total de vinos en 2013 ha disminuido un 3,7%, cayendo especialmente el consumo de vinos espumosos o cavas (-9,3%), vinos sin indicación de calidad (-5,4%) y los vinos de licor (-1,9). Sin embargo el consumo de vinos tranquilos ha aumentado (+0,1%) y también los vinos de aguja (+4,3%). (MAGRAMA 2014).

Por su importancia en términos económicos, pero también sociales y medioambientales, el sector es de extra-ordinaria relevancia en España.

1.1.3. En Navarra

La producción de uvas tintas en Navarra proviene mayoritariamente de Tempranillo, Garnacha, Cabernet Sauvignon, Graciano, Syrah, Mazuelo y Pinot Noir. En variedades blancas tenemos Chardonnay, Viura, Moscatel, Sauvignon Blanc y Malvasía. Esto es debido a que en los años 80 se introdujeron cantidad de variedades no autóctonas.

En cuanto a la elaboración, un 59% es de tinto, un 9% de blanco, un 31% rosado y el 1% restante dulce. (Consejo Regulador de la Denominación de Origen Navarra 2014).

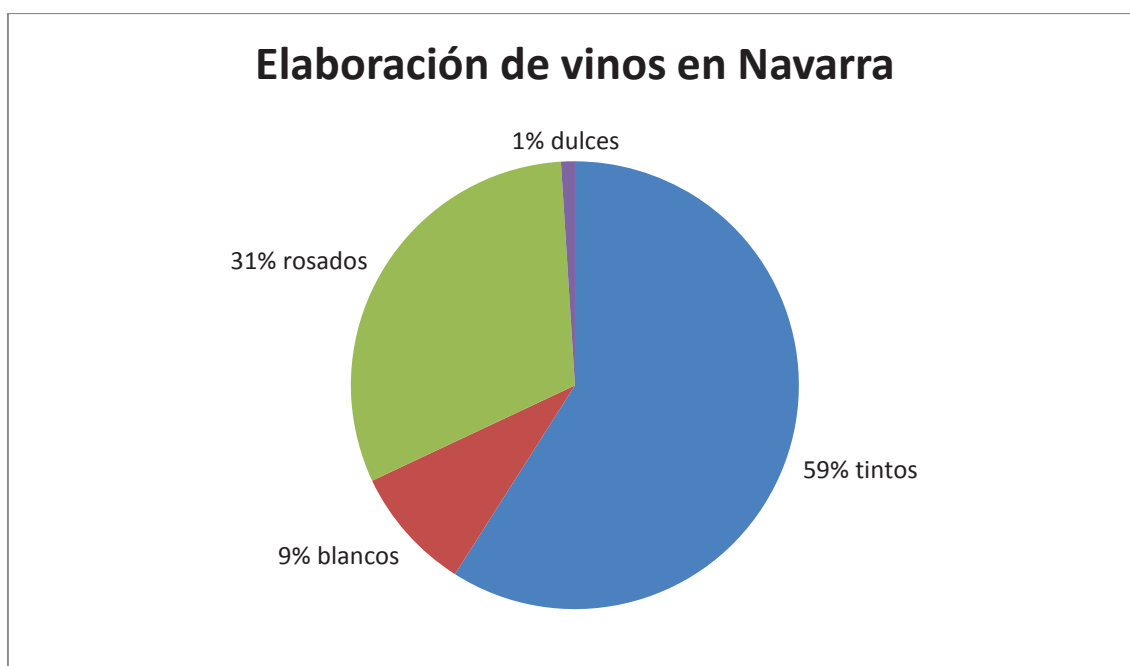


Gráfico 6. % Elaboración de vinos en Navarra.

¹ El estudio resume las magnitudes más significativas de la industria alimentaria, según los datos publicados por el INE (Encuesta industrial de empresas, Directorio Central de Empresas DIRCE y Encuesta de Población Activa EPA) y los datos de Comercio Exterior del Departamento de aduanas de la Agencia Tributaria.

En Navarra, según la información elaborada por la Dirección General de la Industria Agroalimentaria a partir de datos suministrados por el INE y publicados en un informe del MAGRAMA, en 2012 había 114 empresas dedicadas al sector del vino.

Actualmente existen en Navarra 2.500 viticultores. En el año 2013 se comercializaron 22.756.000 litros de vino tinto, 12.082.500 litros de rosado, 3.627.656 de blanco y 83.700 de dulce. El mercado exterior, que experimentó un crecimiento del 7%. Este dato refleja el trabajo de internacionalización llevado a cabo en el seno de las bodegas. Y es que un 37% de la comercialización es exterior, mientras que el 63% restante es nacional.

En estos momentos el Consejo Regulador de la Denominación de Origen Navarra está abriendo mercado en China, aunque por ahora los consumidores fuertes están en el norte de Europa, sobretodo en Inglaterra, Alemania, Suiza y Holanda, además de Estados Unidos. (Consejo Regulador de la Denominación de Origen Navarra 2014).

1.2. Consumo de recursos naturales

Un recurso natural es un bien o servicio proporcionado por la naturaleza sin alteraciones por parte del ser humano. Desde el punto de vista de la economía, los recursos naturales son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y a su desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos).

De acuerdo a la disponibilidad en tiempo, tasa de generación (o regeneración) y ritmo de uso o consumo los recursos naturales se clasifican en renovables y no renovables

a) Recursos no renovables: Son aquéllos que una vez consumidos no pueden regenerarse de forma natural en una escala de tiempo humana. Son recursos no renovables entre otros, el petróleo, el carbón, el gas natural o los minerales.

b) Recursos renovables: Son aquellos que llegan de forma continua a la tierra o forman parte de ciclos de renovación más o menos rápidos, de manera que se consideran inagotables. Estos recursos se pueden clasificar en:

- de renovación limitada: Son los recursos que pueden regenerarse mediante procesos naturales, de manera que aunque sean utilizados pueden seguir existiendo siempre que no se sobrepase su capacidad de regeneración. La actividad humana puede llevar a la sobreexplotación de estos recursos y poner en peligro su conservación. Por ejemplo la caza indiscriminada de algún animal o una tala de bosques indiscriminada.
- de renovación ilimitada: Se corresponde con aquellas fuentes de energía que son inagotables y que no son afectadas por la actividad humana. Las principales fuentes de energía son el sol y la gravedad. La primera genera energía solar a través de la radiación y eólica por el viento. La segunda genera energía hidroeléctrica mediante saltos hidroeléctricos o las olas y mareas.

Uno de los graves problemas ambientales que hoy en día está provocando la actividad humana es la sobreexplotación de estos recursos naturales.

En las bodegas los recursos naturales más consumidos sin racionalización son el agua y la energía.

1.2.1. Agua

El consumo de agua en las bodegas españolas es desmesurado, se calcula que en algunas bodegas se llegan a utilizar entre 3 a 6 litros de agua por litro de vino elaborado. En otros países como Italia, Francia o Portugal son mucho más eficientes (1 litro de agua consumida por litro de vino elaborado). La razón es que el canon de saneamiento de estos países es mucho más alto por metro cúbico de agua vertida. Estos precios hacen que sea más barato depurar el vertido que pagar el canon.

El agua no es una materia prima en sí, es un elemento auxiliar. Una gestión eficiente del agua contribuye a la elaboración de un producto de calidad y disminuye los costes de producción.

Este recurso se utiliza en un gran número de procesos, sobre todo en los de limpieza. Se calcula que el 35-40% del agua consumida por una bodega media se produce en la época de vendimias.

El empleo de más o menos agua en los procesos en una bodega de tamaño medio depende de muchos factores:

- Instalaciones: tipo de suelos, mangueras a presión, número de tanques, lagos, maquinaria, etc.
- Material de limpieza.
- Hábitos de limpieza.
- Vino producido, la vinificación de tinto es diferente de la de rosado, blanco o cava.
- Empleo de jabones o detergentes.

Frente a lo que pudiera pensarse en un principio, las grandes bodegas no tienen los consumos de agua por litro de vino elaborado tan alto como muchas bodegas pequeñas. Esto es debido que en bodegas grandes se puede hacer un uso más eficiente de los recursos. Por ejemplo, para limpiar la embotelladora de una bodega pequeña se usará la misma cantidad de agua que otra embotelladora de una bodega mayor. Lo que resulta un mayor gasto de agua por litro de vino producido.

1.2.2. Energía

El consumo energético en las bodegas se produce en todas las fases del proceso de elaboración del vino: en la maquinaria empleada (tolvas, despalladoras, bombas, equipos de limpieza a presión, embotelladoras, embaladoras, etc.), instalaciones de refrigeración, iluminación, oficinas y almacenes:

Tabla 1. Fuentes de consumo energético en bodega. (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a).

Instalación de fuerza: maquinaria	Alumbrado
Tolva de vendimia	Nave de elaboración
Estrujadora – Despalilladora	Nave de barricas
Bombas	Tonelería de barricas
Aspirador de raspón	Envejecimiento de botellas
Dosificador de SO ₂	Almacenes
Ventiladores	Área de embotellado
Equipo de frío	Vestuarios y aseos
Prensa	Laboratorio
Centrifuga	Taller
Filtros	Oficinas
Llenadora – Lavadora de barricas	Iluminación exterior:
Equipo de estabilización tartárica	- Zona de recepción, bascula
Despaletizador	- Zona de expedición
Monobloc	- Aparcamiento y viales
Cargador – Descargador	- Iluminación perimetral de la bodega y otros edificios
Lavadora – secadora	
Alisadora	
Etiquetadoras	
Precintadora	
Plataforma filtración	

Ahorrar electricidad es realmente importante, supone una disminución del carbón o del petróleo en origen, con la consiguiente disminución de la contaminación atmosférica y combustibles sólidos y fósiles.

Según los datos del MAGRAMA, la energía producida en España en el año 2011 se obtuvo: del petróleo en un 45,04% del total, el carbón fue el 9.8%, la nuclear el 11,6%, el gas natural el 22,4% y energías renovables el 11.3%. (Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial. MAGRAMA. 2012).

En el gráfico 7 se observa un descenso del consumo del petróleo, del carbón y de la energía nuclear, mientras que aumentan los consumos de gas natural y de las energías renovables, éstas últimas son las fuentes de abastecimiento más respetuosas con el medio ambiente.

En el gráfico 8 se muestra el consumo energético en la industria en el periodo 1995 - 2011. En general, se puede decir que el consumo se ha reducido respecto al 2003 – 2005 cuando se dieron los máximos de consumo. Y esto es debido a que la energía, a diferencia del agua, sí que tiene un coste significativo. Por lo tanto, las industrias están implantando medidas destinadas a disminuir su consumo, así se conseguirá indirectamente reducir sensiblemente la factura eléctrica.

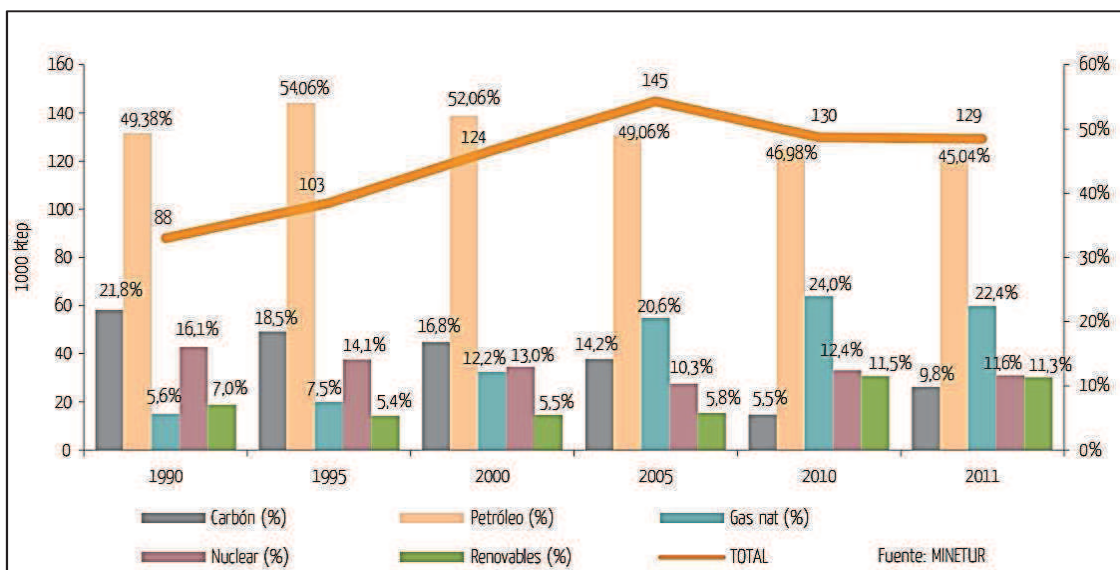


Gráfico 7. Consumo de energía primaria y distribución por tipo de fuente. (Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial. MAGRAMA. 2012).

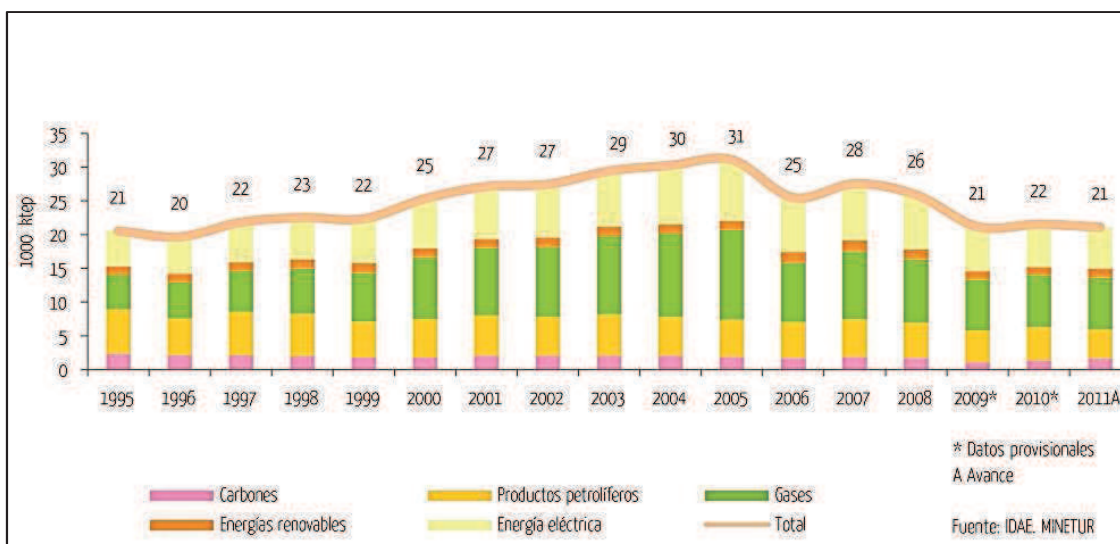


Gráfico 8. Consumo de energía final por la industrial excluidos los consumos finales no energéticos). (Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial. MAGRAMA. 2012).

1.3.Relación entre bodegas y medioambiente

Uno de los problemas más graves que acarrea la actividad humana es la producción de desechos y residuos, especialmente los de naturaleza orgánica. La utilización de estos desechos puede ayudar a reducir el efecto sobre el medio ambiente de estos residuos.

Como se ha citado anteriormente, en España se producen unos 34 millones de hl al año de vino. Por lo tanto, por cada 100 kg de uva se genera en un año unas 329 mil toneladas de raspón, 920 mil toneladas de orujo, 394 mil toneladas de lías y unos 28 millones de m³ de aguas residuales. (MORENO y MORAL 2008).

El sector vitivinícola es un gran productor de residuos y subproductos de tipo orgánico que pueden ser una fuente de recursos de alto valor añadido. Los lodos de la depuradora de aguas residuales, el raspón generado en vendimia, los orujos, etc. que tradicionalmente se gestionaban por diferentes vías, pueden ser tratados convenientemente para producir abono de gran calidad agronómica.

Estos residuos orgánicos resultan altamente contaminantes para el medio ambiente, por eso, la legislación obliga a tratar este tipo de desechos antes de liberarlos en el suelo o en las aguas. También, los científicos tratan de buscar nuevos sistemas que permitan eliminar la contaminación con mayor eficacia y menor coste.

Por lo tanto, muchas líneas de investigación se están centrando en la contaminación del medio ambiente, con el fin de estudiar el destino de los compuestos orgánicos e inorgánicos en el suelo y en las aguas. En el caso de las aguas residuales de la industria vinícola, lo más destacado es que tienen un contenido de materia orgánica muy alto y un pH muy ácido, de manera que pueden afectar seriamente a la calidad del suelo. Por eso mismo, actualmente no se pueden verter sin un tratamiento previo, tienen que ser tratadas para reducir su impacto sobre el ambiente. Esto es obligatorio, no se pueden echar directamente ya que tienen que presentar unos parámetros por debajo del límite establecido por la legislación.

1.4. Impacto de las bodegas en el medio ambiente.

Un impacto es cualquier alteración positiva o negativa producida por la introducción en el territorio de una determinada actividad, la cual interviene sobre el medio y sobre las relaciones sociales y económicas del hombre con este medio. También se puede definir como impacto a la alteración que se produce sobre la salud y el bienestar del hombre consecuencia de la puesta en práctica de una actividad. La gran mayoría de los impactos que genera la actividad industrial son negativos, ya que dañan en mayor o menor grado el entorno natural.

Aparte del consumo de recursos naturales (agua y energía) y materias primas, los impactos ambientales que de forma general se producen en el sector industrial, y por lo tanto, en una bodega, son los siguientes:

Tabla 2. Focos y caracterización de la contaminación del sector del vino (OLIVA 2004).

Vertidos líquidos	Vino, partículas de orujo, lías (levaduras y bacterias), detergentes y desinfectantes, residuos de plaguicidas.
Residuos sólidos	Envases, embalajes, orujos, raspones
Emisiones	Humos de calderas
Olores	Vertidos, orujo
Ruidos y vibraciones	Maquinaria frigorífica, calderas, compresores, vehículos
Contaminación térmica	Condensadores frigoríficos, aguas de lavado.

Es posible asociar determinados impactos ambientales para cada sector industrial como consecuencia de la actividad desarrollada. El sector agroalimentario presenta un elevado impacto ambiental, no solo por gran cantidad de agua consumida en el proceso de producción

y su alta capacidad para contaminar sus efluentes líquidos, sino también por la gran cantidad de residuos que el envasado, la comercialización y el consumo de sus productos generan.

Las bodegas no están catalogadas como generadoras de un grave impacto ambiental a pesar de desarrollar una actividad industrial, pero tienen notables implicaciones medioambientales, principalmente por el elevado consumo de agua destinado a las operaciones de limpieza de maquinaria e instalaciones. Otra fuente potencial de contaminación aplicable a este sector vinícola son los vertidos líquidos que se generan durante las fases de elaboración. (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a).

2. Funcionamiento de una bodega

A la hora de proponer medidas de gestión medioambiental, es necesario conocer los procesos que tienen lugar en una bodega.

2.1. Proceso de producción. Diagramas de flujo.

Existen muchos métodos de vinificación, ya que dependiendo del tipo de vino que se quiere realizar (vinos blancos secos o dulces, tintos secos, vinos espumosos, con bajo contenido alcohólico, etc.) o su calidad (vino joven, crianza, reserva, etc.) se siguen procesos de elaboración diversos.

Tipos de vino

Según la clasificación del Codex Alimentarius, el vino de uva es una “bebida alcohólica que se obtiene exclusivamente de la fermentación parcial o total del alcohol de uvas frescas, prensadas o sin prensar, o del mosto (zumo) de uva”.

- Vino de uva no espumoso:

Vino de uva (blanco, tinto, rosado o de color rosáceo, seco o dulce) que puede contener hasta un máximo de 0,4g/100 ml (4000 mg/kg) de anhídrido carbónico a 20°C.

- Vinos de uva espumosos y semiespumosos:

Vinos de uva en los que se produce gasificación durante el proceso de fermentación en botella o en cuba cerrada. Comprende también vino con gas, cuyo anhídrido carbónico ha sido añadido parcial o totalmente. Ejemplos: champán, vino espumoso y vino “cold duck”.

- Vino de uva enriquecido, vino de uva licoroso y vino de uva dulce:

Vinos de uva producidos por uno de los métodos siguientes: i) fermentación del mosto (zumo) de uva con una gran concentración de azúcar; ii) mezcla de zumo (jugo) concentrado de uva con vino; iii) mezcla de mosto fermentado con alcohol. Ejemplos: vino de uva para postres, oporto, madeira, marsala, tokay y jerez. (Codex Alimentarius).

Por lo tanto describiremos de forma general el proceso de vinificación de una bodega que realiza vino tinto y vino blanco con un procesado tradicional.

- **Vendimia**

El proceso de elaboración del vino comienza con la recogida de la uva. La vendimia es la operación que tiene por objeto la recolección de la uva en perfecto estado de madurez. Esta madurez puede variar según cuales sean las condiciones climatológicas o el tipo de vino que se desea obtener.

- **Pesaje y toma de muestras para analizar**

Se realizan a la llegada de la uva a la bodega. El análisis consiste en el control del azúcar contenido mediante un densímetro o refractómetro. Después el tornillo sinfín perteneciente a la tolva de recepción arrastra la vendimia a la estrujadora-despalilladora.

- **Despalillado - estrujado**

La primera acción que sufre la vendimia es el despalillado o desgranado de la uva. Consiste en la separación de los granos de los raspones o escobajos. La evacuación de los raspones se hace mediante el aspirador de raspón, que consiste en un extractor neumático situado en el exterior de la bodega, y cuyo tubo estará conectado a la salida de la despalilladora.

Una vez tenemos los granos de las uvas pasarán a la estrujadora, donde las uvas se aplastan y liberan el jugo. Así se hace posible un prensado mejor y más rápido y se consigue obtener una parte del jugo antes del prensado, con lo que éste queda aligerado (escurrido previo del zumo).

La mezcla de hollejos rotos, pulpa, mosto, granilla y parte del raspón va cayendo en la base de la estrujadora donde es recogida por la bomba de vendimia que, a través de una tubería, la enviará a las prensas, en caso de elaboración de blancos o rosados, o a los depósitos de fermentación en caso de tintos. Esto es debido a que la diferencia principal entre la elaboración de vinos tintos y la de rosados o blancos, es que la fermentación alcohólica en estos últimos se hace sin entrar en contacto con la piel.

El conjunto de tolva de recepción, estrujadora-despalilladora, aspirador de raspón, bomba de vendimia, y elevador si hace falta, es llamado grupo de vendimia, diseñado en conjunto según las necesidades de la bodega.

- **Sulfitado**

A la salida de la bomba de vendimia se aplicará **dióxido de azufre**, mediante un sulfitómetro que dosificará automáticamente la cantidad precisa. El SO₂ se añade como elemento antiséptico para evitar fermentaciones inadecuadas por parte de organismos no deseables.

La dosis de sulfuroso será determinada en función del estado sanitario de las uvas y dentro de los límites marcados por la legislación.

Tintos

- **Fermentación alcohólica**

Durante la fermentación alcohólica es importante que se controle la temperatura. La temperatura adecuada en la vinificación en tinto se sitúa entre los 25 y los 30°C, en función de la necesidad de conseguir una fermentación suficientemente rápida, una buena maceración², y

² Maceración: Proceso único de vinos tintos, ya que como se ha citado anteriormente, en blancos y rosados no hay contacto con la piel en la fermentación.

evitar el cese de la fermentación. Para la vinificación en blanco la temperatura recomendada es más baja, unos 20°C.

El remontado consiste en sacar el mosto, dejándolo caer desde una cierta altura. La fuerza de la caída produce una emulsión que facilita la disolución del oxígeno. El mosto aireado se remonta por medio de una bomba hasta la parte superior de la cuba o depósito. Con esto, además de la activar el trabajo de las levaduras, conseguimos una mezcla de todas las zonas del depósito, haciendo homogénea tanto la fermentación como las características del mosto y en la vinificación en tinto favoreciendo la maceración. Esta es la operación donde más CO₂ se produce, debido a la transformación de los azúcares y también SO₂, que es utilizado para anular oxidasas y retirar levaduras salvajes.

- **Descube**

Proceso de separación y reparto realizado mediante sangrado del líquido una vez terminada la fermentación en los depósitos tendremos el llamado vino de gota y las heces, una pasta compuesta por las levaduras muertas, bacterias, residuos sólidos, materia orgánicas, etc. El vino de gota es enviado a los depósitos de segunda fermentación, y el resto a las prensas para obtener todavía un vino aprovechable.

Por otro lado las partes sólidas que se evacuan a la prensa son transportadas mediante una bomba llamada de pasta. Esta bomba suele ser la de mayor potencia de toda la bodega, ya que tiene que mover materia sólida en ocasiones muy compacta.

- **Prensado**

En los tintos toda la materia proveniente de la fermentación llega a la prensa donde se separa mediante aplicación de presión el líquido que todavía queda en la masa proveniente de la fermentación. Así separaremos el mosto de los componentes sólidos de las uvas, el orujo.

De las prensas se separan, al menos, dos tipos de mosto según el grado de presión ejercido. El vino obtenido del mosto de última prensada produce un vino que mantiene en estado coloidal ciertos elementos de la uva por lo que carece de transparencia. Se suele destinar a destilación. El vino de la primera prensada es enviado a los depósitos donde espera el vino de gota. Allí se mezclan los dos tipos de vinos y tiene lugar la segunda fermentación.

- **Fermentación maloláctica.**

En el momento en que el vino tinto nuevo es descubado del envase en el cual se ha desarrollado, la fermentación tumultuosa todavía no está terminada, tiene que pasar aún por otras transformaciones biológicas. A la fase de transformación rápida del azúcar en alcohol y del mosto en vino le va a suceder otra de modificaciones más lentas, una fermentación láctica del ácido málico por las bacterias, con importante disminución de la acidez fija y el suavizamiento acentuado del vino. Esta transformación es muy favorable para la calidad, pues el carácter de pastosidad y de graso o gordo están ligados a una acidez débil y es, además, una garantía de estabilidad.

Cuando los azúcares y el ácido málico han desaparecido, el vino está biológicamente terminado. Conviene entonces intentar la supresión de los microorganismos. Todo tratamiento de clarificación o de estabilización es prematuro mientras el vino contenga ácido málico. En esas condiciones su embotellado será un fracaso.

En esta fase también se emite gas carbonico pero en menor medida que en la fermentación alcohólica.

- **Trasiegos**

Tras esta segunda fermentación en los vinos nuevos se produce una clarificación espontánea, depositando en el fondo de las cubas "las madres" (lías, fangos). Es aconsejable que estos sedimentos no estén mucho tiempo junto al vino para ir disminuyendo la turbidez. Por esta razón se trasiega el vino a cubas limpias frecuentemente. Este proceso airea el vino, siendo esto conveniente al principio, para ayudar al buen acabado de la fermentación y la estabilización del vino, permite la evaporación de sustancias volátiles resultantes de la fermentación y de gas carbónico.

- **Clarificación/estabilización**

Consiste en conseguir un vino limpio, brillante y estable. En muchas ocasiones un vino turbio conserva perfectamente las cualidades gustativas y aromáticas, pero por cuestiones de estética y marketing hay que clarificarlo.

Sin embargo hay casos donde es imposible eliminar ciertas partículas, este es el caso de vinos tintos muy añejos, donde se forman pequeños depósitos de partículas colorantes. Esto es algo normal, y cuando el vino es consumido dichas partículas quedan en el fondo de la botella perfectamente separadas del vino.

Debido a la necesidad de comercializar pronto los vinos y al empleo de depósitos cada vez de mayores dimensiones la tendencia es la de emplear recursos que fuercen la clarificación de una manera más eficaz. La clarificación provocada consiste en añadir productos clarificantes capaces de coagularse en el vino y producir grumos. La formación de estos grumos y sus sedimentaciones arrastran las partículas del enturbiamiento y clarifican el vino. Los productos clarificantes, también llamados colas son, por lo general, proteínas. Su coagulación se produce bajo la influencia del tanino e incluso, en ciertos casos, por la propia acidez del vino.

Se distinguen dos etapas en la clarificación: la reacción del agente clarificante con los polifenoles del vino, taninos, que coagulan y lo insolubilizan, y la separación del agente por floculación que arrastra las impurezas en su caída. La clarificación del vino también tiene un efecto estabilizante. Los agentes clarificantes además de partículas enturbadoras suelen arrastrar otras partículas coloidales que posteriormente podrían causar nuevos enturbiamientos.

Tipos de clarificantes:

- gelatina
- cola de pescado

- leche y caseína
- clara de huevo o albumina
- polivinil-polipirrolidona (PVPP)
- silicasol

Estabilizar un vino no es fijarlo en el estado en el que se encuentre, sino impedir posibles accidentes, posibles desviaciones de su conservación. Se trata en definitiva de proporcionarle una buena conservación. Cuando el vino se estabiliza es cuando su evolución gustativa es más normal y más favorable. La estabilización puede considerarse una prevención, ya que no corrige males que tenga el vino en ese presente, sino que mira que la futura evolución sea la correcta.

Tipos de estabilizantes:

- bentonita
- estabilización por frío
- ácido metatartárico
- ácido sórbico
- dimetil dicarbonato (DMDC)

- **Filtración**

A pesar de todo lo realizado hasta ahora, todavía hay materias enturbiadoras en suspensión (lías). Para eliminar éstas, se realiza este último proceso. Tanto el vino joven antes de ser embotellado, como el vino destinado a crianza antes de introducirlo en barricas sufren este proceso. El objetivo de los filtros, además de conseguir la limpieza total del vino es no dejar rastros o sabores distintos de los que ya tenía el vino, es decir, que no lo altere.

Medios filtrantes:

- tierras
- placas
- membranas
- microfiltración con flujo tangencial

- **Embotellado**

Una vez se ha filtrado el vino ya estaría listo para embotellar. En el caso de vinos jóvenes o del año así se hace, enviando el vino a los depósitos nodriza para que alimente la línea de embotellado. Consiste en llenar las botellas, de una cantidad en conformidad con la reglamentación, de un volumen preciso de vino, dejando el vacío necesario para la puesta del tapón y eventualmente una cámara que permita una cierta dilatación.

La mayor parte de las bodegas disponen de su línea de embotellado, incluso hay algunas que solo crían y embotellan, comprando el vino a otras bodegas.

La línea embotelladora de cualquier bodega debe llevar a cabo los siguientes cometidos:

- Lavado e higienizado de las botellas
- Embotellado propiamente dicho
- Taponado
- Capsulado
- Etiquetado.

Puede darse el caso que además tengan otras funciones como encartonado, paletizado, envoltura en film de plástico, encajonadoras, etc.

En el caso de querer obtener vinos de crianza (crianzas, reservas o grandes reservas) el vino tiene que estar antes un periodo en barricas.

- **Crianza en barricas**

Si el vino cumple una serie de condiciones enológicas podrá ser destinado a la crianza en barricas. Durante el tiempo en que el vino debe permanecer en las barricas hay una importante merma por evaporación, que será sustituida por vino de relleno. Esto ocurre porque la madera absorbe una cantidad de vino que tiende a evaporarse en su cara exterior. Aproximadamente a los 6 meses se realizan los trasiegos para proceder a la limpieza de los depósitos formados en las barricas. Con esto se consigue que el vino vuelva a estar en contacto directo con la madera. Además de esto se reajusta el contenido en dióxido de azufre y se rellena el vino evaporado.

Finalizada la crianza, el vino es filtrado de nuevo, embotellado y almacenado en botelleros colocados en las paredes de la sala de crianza. Aquí podrán seguir evolucionando y afinándose en botella.

Blancos:

En el proceso elaboración vinos blancos, tras el **prensado** la pasta con el hollejo y el raspón se traslada a las jaulas y se deja escurrir lentamente por gravedad o mediante prensas, se van realizando diferentes presiones, obteniéndose mostos de distinta calidad:

- Mosto yema, de flor o mosto lágrima: son los de más calidad, los más ligeros y finos, aromáticos, suaves y afrutados. Son logrados por gravedad.
- Primeras, segundas y terceras o mostos de prensa: son el resultado de presiones ligeras, medias y fuertes, respectivamente. A mayor presión, menor calidad.

Cada una de estas calidades fermentará por separado dando lugar a diferentes tipos de vino. Con los restos que quedan en prensa se pueden elaborar orujos dulces o frescos o aguardiente de orujo.

El mosto obtenido en el prensado de las uvas para la elaboración en blanco será sometido a un proceso de **clarificación (desfangado)** antes de dirigirse a los depósitos de fermentación. Para eliminar las partículas sólidas en suspensión se dejan reposar los mostos durante un tiempo para que se vayan depositando, por decantación, en el fondo del depósito. También se realiza este proceso de limpieza de forma mecánica.

Tras el desfangado el mosto se pasa a los depósitos de **fermentación**. El control de la temperatura de fermentación, mantenida entre 18 y 22°C, determina la cantidad de azúcar que queda en el mosto. La fermentación se desarrolla en dos fases, una tumultuosa y otra rápida, y dura normalmente entre 10 y 15 días.

Para eliminar los restos sólidos procedentes de la fermentación se pasa el vino de un recipiente a otro. Se somete a dos o tres **trasiegos** entre los meses de noviembre y enero (en Europa). Después se seleccionan los vinos según las calidades.

Tras los trasiegos, mediante unas sustancias **clarificantes** se arrastran al fondo del recipiente los restos sólidos que todavía hayan quedado en el vino.

Con igual propósito se **filtra** el vino por un elemento poroso o una membrana, desde filtros de tierra hasta los modernos esterilizantes, para retener las materias en suspensión.

Finalmente, el vino se **embotella** para su comercialización.

Con todo esto podemos concluir que las principales características de la vinificación en blanco son las siguientes:

- Separación del mosto y hollejo antes de la fermentación
- Fermentación a baja temperatura
- Sulfitado más elevado que en vinificación en tinto

En cambio, las principales características de la vinificación en tinto son:

- Maceración
- Fermentación a temperatura más elevada
- Sulfitado más bajo que en vinificación en blanco

A continuación se presentan los diagramas básicos de elaboración de vino tinto y vino blanco donde se detallan sus operaciones de proceso y sus residuos, emisiones o subproductos generados en cada uno de ellos.

Diagramas de flujo de tinto y blanco:

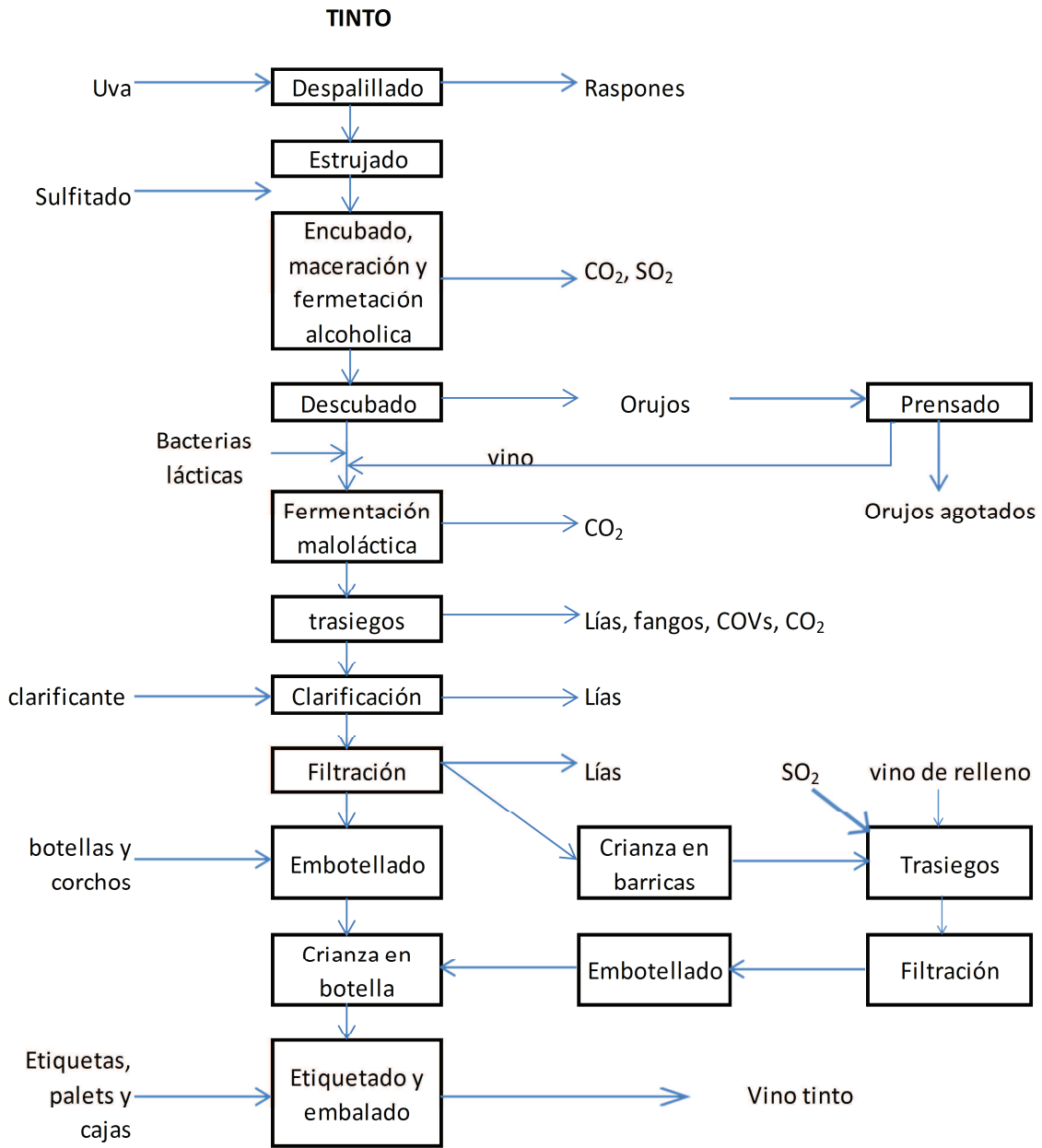


Figura 2. Diagrama de flujo general del vino tinto

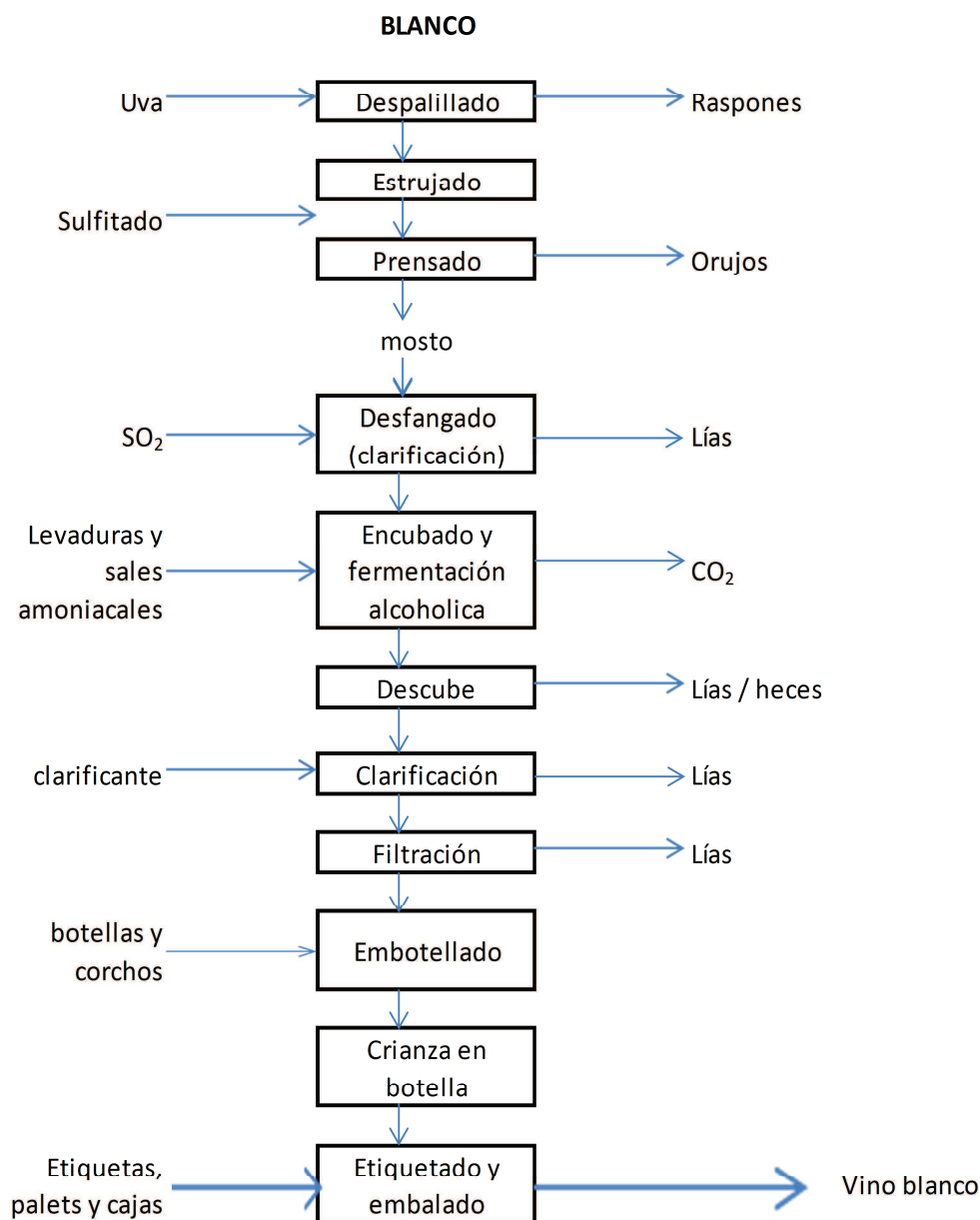


Figura 3. Diagrama de flujo general del vino blanco

2.2. Proceso de limpieza y desinfección

El proceso de limpieza y desinfección es el instrumento necesario para obtener esta higiene de los productos alimentarios. Este proceso se puede definir como la combinación de 3 operaciones distintas pero todas ellas importantes (el enjuagado preliminar, la limpieza y la desinfección), que utilizadas de modo racional y ordenado, permiten reducir los riesgos higiénicos derivados de las operaciones de preparación y manipulación de los alimentos percederos a niveles no peligrosos para la salud del consumidor y para la calidad/conservación del producto destinado a la venta o al consumo.

Las operaciones de limpieza y desinfección son aspectos clave en las bodegas por razones de seguridad alimentaria y por la propia calidad del producto (alteraciones del producto final y de

sus cualidades organolépticas), eliminando el riesgo de proliferación de bacterias indeseables contaminación química y contaminaciones cruzadas.

Se entiende por **limpieza** la operación donde se eliminan todos los residuos de elaboración y la suciedad de las superficies interesadas (en general toda la suciedad de tamaño macroscópico) y la presencia microbica se reduce a niveles muy bajos. Se debe tener en cuenta el tipo de suciedad, las características de las superficies y el agua utilizada (dureza, temperatura, concentración de cloruros, etc.)

La **desinfección** es la operación que efectuada después de la limpieza, garantiza la eliminación o reducción de los microorganismos presentes en las superficies hasta que no puedan contaminar o causar problemas a los consumidores ni a la calidad del proceso, y en consecuencia al producto final. (Generalitat de Catalunya 2012).

En la industria vinícola, la higiene comprende los siguientes aspectos:

- Eliminación de suciedad física y química (tartratos, restos de vino, restos orgánicos, coloraciones).
- Eliminación de los microorganismos (bacterias, levaduras y mohos) mediante los procesos de desinfección.
- Higiene del personal.

Principales microorganismos en enología:

Tabla 3. Características propias y enológicas de algunos microorganismos. (Betelgeux 2014).

Morfología	Hongos		Bacterias	
	Mohos	Levaduras	Acéticas	Lácticas
Tamaño (micras)	5-20	4-15	0,5-1	0,5
Tª óptima de crecimiento	20-30	25-28	22-28	25-30
pH óptimo de desarrollo	2-7	2,8-7	4-6	4,5-7
Se encuentran en	Aire, insectos, tierra, uva, mosto, superficies, tapones, cartón, agua y raramente en vino embotellado	Insectos, tierra, uva, mosto, vinos jóvenes a granel y en ocasiones en vino embotellado	Insectos, tierra, uva, mosto, vinos jóvenes a granel	Insectos, tierra, uva, mosto, vinos jóvenes a granel y en ocasiones en vino embotellado
Características enológicas	Responsables de olores y gustos a moho en vinos alterados	Fermentación alcohólica y aromática	Picado, agriado	Fermentación maloláctica y alteraciones lácticas

2.2.1. Descripción proceso limpieza

Los equipos e instalaciones son sometidos a intensas operaciones de limpieza para satisfacer los requerimientos higiénicos. La manera, medios y frecuencia para realizar estas operaciones varían según el tipo de productos y los tipos de procesos. Limpieza y desinfección son dos operaciones que, en general, se hacen, por este orden, de forma sucesiva empleando agentes de limpieza y desinfección de forma separada.

En las bodegas los procesos más importantes de limpieza se dan en los depósitos, barricas, conductos e instalaciones. Estos pueden incorporar sistemas CIP (Cleaning In Place en inglés, limpieza en el sitio), los cuales admiten un elevado grado de automatización pero a menudo se operan de forma manual por parte de un operario encargado de realizar la operación. Estos sistemas de limpieza se emplean para limpiar las superficies interiores de equipos cerrados. Se hacen circular las soluciones de limpieza y/o desinfección a través de los circuitos cerrados de los depósitos y las líneas de proceso según el tiempo y las secuencias que se hayan establecido anteriormente.

Genéricamente, cualquier programa de limpieza y desinfección contendrá alguno de los siguientes pasos (no siempre se desinfecta, pero sí siempre se lava, ya que elimina alrededor del 98% de la suciedad):

- Enjuague inicial: eliminación de restos más grandes de producto y restos adheridos a las superficies de los productos.

- Ciclo de limpieza: para eliminar el film residual adherido a las superficies de los equipos. El ciclo de limpieza, en función del tipo de sustancias que impregnen las superficies, puede incluir:

- lavado con disolución alcalina (caliente o fría)
- enjuague intermedio con agua
- lavado con disolución acida
- enjuague con agua

- Desinfección: con un desinfectante en solución acuosa. Las superficies son mojadas o inundadas con él. La mayor parte de las formulaciones desinfectantes contienen agentes germicidas, sustancias alcalinas, oxígeno, inhibidores de la corrosión, etc.

- Enjuague final: con agua para eliminar cualquier resto de productos químicos. Esta agua a menudo puede ser recuperada para realizar un enjuague inicial de otro equipo, sino va directamente al sistema de saneamiento de la empresa y llevada a la depuradora. (Generalitat de Catalunya 2012).

Las operaciones de limpieza constituyen el principal origen del impacto ambiental de la industria de elaboración de vino, por el alto consumo y, sobre todo, por la consiguiente generación de aguas residuales. (CANUT y PASCUAL 2011). Estas aguas residuales de limpieza y desinfección contienen:

- Materia orgánica

- Sólidos en suspensión
- Nitratos
- Amonios y fosfatos procedentes de los restos de producto y películas eliminadas de los equipos y superficies.
- Alta conductividad
- Valores extremos de pH

También hay que tener en cuenta la toxicidad de algunos productos de desinfección como el hipoclorito de sodio (lejía).

2.2.2. Limpieza de los elementos más importantes de la bodega

Depósitos

El tipo de sustancias que ensucian los equipos de una bodega consisten fundamentalmente en restos de zumo de uva, restos de vino y películas adheridas a las paredes de los depósitos. En particular:

-Residuos minerales: restos de tartratos, básicamente el bitartrato potásico, que precipita durante la fermentación del vino cuando se produce su refrigeración

-Residuo orgánico: residuo seco procedente de restos de mosto, vino o biofilm. También compuestos colorantes, taninos, proteínas, ácidos orgánicos, azúcares y microorganismos (levaduras, bacterias lácteas).

Una forma de tratamiento sobre todo para ácidos orgánicos y azúcares es el uso de agua caliente (65 - 75°C) con unas condiciones de pH bajo (2,8) utilizando disoluciones de sosa o en su defecto agua caliente a 90°C. (Generalitat de Catalunya 2012).

Otro procedimiento es:

1. En un proceso previo después del vaciado del depósito, un operario rocía con un pequeño volumen de agua a presión para extraer los restos de productos y/o lías que pueden quedar en el fondo de los depósitos y la suciedad poco adherida a las paredes.
2. Lavar las paredes con disolución detergente o desinfectante. La sosa permite eliminar los depósitos de tartratos que quedan adheridos a las paredes del depósito. Terminada la limpieza manual se rocía agua con sosa desde lo alto del depósito con ayuda de una bomba.
3. Desde la parte superior se enjuaga con agua para arrastrar todos los restos de sosa. Se dará por valido cuando no haya una diferencia de pH superior a 0,1 entre agua de depósito y agua de red.
4. Lavar con una disolución ácida como el ácido cítrico.

5. Enjuagar con agua

Barricas

El roble con el que se fabrican las barricas de crianza de vino es un material permeable y poroso, y son estas características las causantes de favorecer la penetración de microorganismos con capacidad de alterar el vino. Una fase fundamental es realizar el lavado de las barricas para evitar perturbaciones de calidad. No son un material idóneo para la asepsia, pero son utilizados como un elemento favorable en la evolución organoléptica de los vinos. (Gobierno de La Rioja 2006).

Una práctica habitual al comprar una barrica nueva es lavarla (Generalitat de Catalunya 2011). No obstante previamente a someterla a ninguna operación, es imprescindible seguir las indicaciones del proveedor, puesto que como algunas barricas vienen tratadas si se encuentran almacenadas correctamente estarán limpias y no será preciso el lavado antes de su llenado. “Si por el contrario se considera inevitable su lavado, se empleará vapor para abrir los poros de roble y conseguir que la lignina ceda polisacáridos que neutralicen los taninos condensados del vino y suavizar así su sabor astringente” (Gobierno de La Rioja 2006). Puede que se necesite un lavado con agua sulfitada o con vapor de agua para desinfectarlas.

La limpieza de los envases de madera, de segundo vino o más, en buen estado, y luego del trasiego, se deben limpiar para eliminar los tartratos de las paredes con agua caliente a presión. En el caso de necesitar una desinfección se debe utilizar vapor a 110°C. La desinfección castiga mucho la madera, disolviendo muchas sustancias que pueden pasar posteriormente al vino, taninos, celulosas, hemicelulosas, etc.

Para la limpieza de las barricas, generalmente, se procede como sigue:

1. Aclarado de sustancias más gruesas
2. Limpiado y destartarizado aplicando agua caliente a presión
3. Secado y escurrido durante unos tres días.

Los residuos generados son: suciedad del mosto y del vino, también órgano-minerales tartratos, tierra, óxidos metálicos; grasas; bacterias lácteas, acéticas (picado del vino), levaduras, mohos, etc.

2.2.3. Otros métodos de limpieza y desinfección.

La problemática descrita anteriormente en cuanto al gran consumo de agua de estas operaciones está llevando a que numerosos estudios estén enfocados a la búsqueda de nuevos sistemas de limpieza y desinfección de equipos que sean eficientes desde el punto de vista higiénico y respetuosos con el medio ambiente.

Una de las técnicas más estudiada es la utilización de ozono como alternativa a los otros agentes químicos. Puede ser una herramienta útil en bodegas debido a sus propiedades oxidantes y capacidad antimicrobiana. (CANUT y PASCUAL 2011).

Sin embargo, presenta ciertas ventajas o puntos a favor respecto al cloro, ya que éste al reaccionar con la materia orgánica genera derivados indeseables, acaba degradándose en oxígeno por reacción o por degradación natural dejando residuos químicos y aumenta la conductividad y la salinidad del agua.

“En sistemas CIP, el uso de agua ozonizada en lugar de agua caliente o agentes químicos antimicrobianos tradicionales, disminuye los costes globales por consumo de productos químicos y también el deteriora en menor medida las instalaciones”. (CANUT y PASCUAL 2011).

2.2.4. Plan de limpieza y desinfección.

Un punto crítico de control para la higiene está representado por las operaciones de limpieza y desinfección, que si son llevadas escrupulosamente, son un instrumento fundamental para contener el desarrollo de los microorganismos alterantes, responsables de la degradación de los alimentos y de aquellos patógenos responsables de toxi-infecciones alimentarias.

Por eso es fundamental la elaboración del plan de limpieza y desinfección que, teniendo cuenta de las características propias de las instalaciones, establece la frecuencia, la modalidad de operación y los responsables.

Este plan incluye dos programas.

- El programa de limpieza y desinfección (L+D), documento donde se precisa:
 - Dónde actuar. Es oportuno controlar que la distribución en planta del edificio permita las operaciones de limpieza y que los suelos y las paredes estén en buenas condiciones y se puedan lavar.
 - Que se limpia/desinfecta. El establecimiento se divide en zonas de intervención: utensilios, pavimentos, ventanas, escaleras, contenedores, etc.
 - Forma de llevarlo a cabo. Para elegir el método de intervención se deben tener en cuenta diversos factores como los materiales de los equipos, tipo de suciedad, características del agua, nivel de limpieza que se pretende alcanzar, tipo de productos a utilizar, etc. Así, a cada operación le corresponde una instrucción que explica detalladamente las operaciones a desarrollar y los productos a utilizar.
 - Frecuencia. Varía según el riesgo microbiológico y de las condiciones ambientales. En cuanto al horario es preferible que se intervenga seguidamente de la producción para evitar incrustaciones de residuos y proliferaciones microbicas.
 - Quién lo hace. Se organiza un equipo de operadores y se establece un responsable. El personal tiene que estar debidamente instruido.
- Programa de comprobación de la eficacia del programa de L+D, donde se definen las acciones específicas precisas para evaluar la eficacia del anterior programa y en el caso de detectar algún fallo, aplicar medidas correctivas. En este documento se detalla cómo se realiza la comprobación:

1. De forma subjetiva, mediante observación visual de todos los elementos a supervisar registrados en un listado de revisión. Se realizara con una frecuencia y un responsable determinados.
2. Objetivamente, mediante la toma de muestras se superficies y ambiente y su posterior análisis. Se describirán los procedimientos de toma de muestras, frecuencia y límites microbiológicos permitidos. (Generalitat de Catalunya).

Realizar una toma de muestras y analizar los resultados será necesario para descartar posibles contaminaciones. (Gobierno de La Rioja 2006).

Los productos de limpieza y desinfección, identificados de manera precisa, deben manipularse y utilizarse con cuidado, además hay que almacenarlos en lugares seguros, separados específicamente para tal fin. Los utensilios de limpieza y desinfección se tienen que guardar en un armario de uso exclusivo ubicado en un lugar específico de la bodega y con la inscripción clara del número de teléfono de información toxicológica permanente. (Generalitat de Catalunya 2012).

En cuanto al uso de productos y sustancias químicas, hay que tener en cuenta lo que dispone el Reglamento CE 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18/12/2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de sustancias y preparados químicos (REACH)³ (EUROPA 2006); Éste se refiere especialmente a disponer de las fichas de datos de seguridad, de seguir las indicaciones y recomendaciones, así como de asegurar que las sustancias y/o preparados utilizados están específicamente registrados para su uso (o autorizados, en su caso). Las sustancias activas fabricadas o importadas para ser empleadas únicamente en biocidas se consideran registradas a efectos de fabricación e importación para su uso en un biocida y están exentas de la obligatoriedad de registro y autorización en el REACH. (Generalitat de Catalunya 2012).

³ La Unión Europea (UE) ha modernizado la legislación europea en materia de sustancias químicas y ha creado el sistema REACH, un sistema integrado de registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas. Pretende mejorar la protección de la salud humana y del medio ambiente manteniendo al mismo tiempo la competitividad y reforzando el espíritu de innovación de la industria química europea. También se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, con la misión de gestionar día a día las exigencias relativas a REACH.

3. Emisiones atmosféricas.

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (ESPAÑA 2007b), da la siguiente definición de emisión: “Descarga a la atmósfera continua o discontinua de materias, sustancias o formas de energía procedentes, directa o indirectamente, de cualquier fuente susceptible de producir contaminación atmosférica”.

La emisión de gases en la industria vinícola no es considerada como un potencial de producir un impacto negativo significativo. La mayoría se producen en las calderas que son utilizadas para calentar las naves y emplean combustibles fósiles, pero también se generan en varias operaciones del proceso de elaboración del vino.

Los principales gases generados son el CO₂, el SO₂ y los Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs).
(Proyecto LIFE SINERGIA 2006a).

- Fermentación alcohólica: CO₂, SO₂
- Fermentación maloláctica: CO₂, SO₂
- Llenado de barricas: SO₂
- Embotellado: SO₂
- otros: producción de COVs como el etanol al ser arrastrado por las burbujas de CO₂.

Estos gases no tienen potencial para producir un impacto negativo significativo por tener una emisión al exterior moderada, pero sí deben vigilarse desde el punto de vista de seguridad e higiene en el trabajo.

○ Dióxido de carbono

El mayor peligro para trabajadores y atmósfera. Al ser más denso que el aire, se acumula en partes bajas y mal ventiladas de la bodega, lo que constituye un peligro para los operarios, ya que aspirar un elevado volumen puede ser letal.

Se forma durante la fermentación alcohólica sobre todo. 180g de azúcares que fermentan a 20°C producen alrededor de 50 litros de CO₂. La cantidad de CO₂ producido en 100 hL de mosto en fermentación, contamina alrededor de 2500-5000 m³ de aire. (BLOUIN y PEYNAUD 2004).

Son necesarios sistemas de ventilación para mover el gas y renovar el aire, además de formar a los empleados en seguir unas prácticas para evitar intoxicaciones.

Durante la fermentación maloláctica también se produce este gas, pero un volumen mucho menor. En el descube también existe un alto riesgo de asfixia.

En la siguiente tabla se muestran distintas propiedades del CO₂:

Tabla 4. Propiedades que presentan las emisiones de CO₂ en las bodegas (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a)

Propiedades del CO ₂	
Densidad	1,529 (aire 1)
Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria	5.000 ppm/9.150 mg/m ³
Valor Límite Ambiental – Exposición de Corta Duración	15.000 ppm/27.400 mg/m ³
Características	Incoloro e inodoro

○ Sulfuroso

Para el sulfitado se maneja metabisulfito (S₂O₅²⁻), peligroso para la salud de los trabajadores y para el medio ambiente, por lo tanto debe manejarse con precaución. Disuelto en agua y en otros líquidos reacciona y desprende gas sulfuroso, tóxico para la salud y el entorno. Es imprescindible seguir las instrucciones de la ficha de seguridad proporcionada por el fabricante. El SO₂ empleado es extremadamente contaminante para la atmosfera, una vez movilizado en el aire se puede transformar en ácido sulfúrico, anhídrido sulfúrico y sulfatos.

Efectos en enología: antimicrobiano (mohos, levaduras y bacterias), antioxidásico, bloquea el tufo de la fermentación y en vino, el grado alcohólico.

Las levaduras negativas o salvajes, se bloquean por el sulfuroso, en cambio las fermentantes no. Por otro lado, las bacterias son muy sensibles, por lo tanto se logra embotellar sin riesgo de alteraciones.

Se aplica en:

- Mostos antes de iniciar la fermentación para anular oxidasas y retirar levaduras salvajes.
- Depósitos de vino, para evitar bacterias de avinagrado
- En botella, para evitar bacterias de avinagrado
- Barricas vacías, entre trasiegos, para evitar bacterias de avinagrado y mohos.

○ Gases de combustión

En las calderas para la generación de calor o agua caliente se producen distintos gases como CO₂, SO₂, NO_x y partículas. Por lo tanto es necesario un control periódico de las calderas para comprobar que tienen un funcionamiento adecuado y que no emiten un volumen de contaminación mayor.

- Fuel-oil: sulfuroso
- Gas natural: CO y NO
- Madera o leña: partículas en suspensión, CO y óxidos de nitrógeno.

El Real Decreto 100/2011 (ESPAÑA 2011a) tiene por objeto la actualización del catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera contenido en el anexo IV de la

Ley 34/2007 (ESPAÑA 2007b), así como establecer determinadas disposiciones básicas para su aplicación y unos mínimos criterios comunes en relación con las medidas para el control de las emisiones que puedan adoptar las comunidades autónomas para las actividades incluidas en este catálogo. Es de aplicación a todas las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera relacionadas en el anexo de esta ley, ya sean de titularidad pública o privada.

Según el anexo de éste Real Decreto, a las industrias productoras de vino con una capacidad productora mayor a 50.000 l/año se les asigna el grupo C. Para las industrias vinícolas con una producción menor o igual a 50.000 l/año, no se le asigna ningún grupo. Pertenecer al grupo C implica notificación a la administración.

Tabla 5. Caracterización bodegas potencialmente contaminadoras. R.D. 100/2011. (ESPAÑA 2011a).

ACTIVIDAD	GRUPO	CÓDIGO
INDUSTRIA DE BEBIDAS ALCOHOLICAS		
Produccion de vino (c.p. ⁴ > 50.000 l/año)	C	04 06 06 01
a.e.a. ⁵ , (c.p. <= 50.000 l/año)	-	04 06 06 02

Por lo tanto, según dice este Real Decreto, los titulares de instalaciones donde se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmosfera deberán:

- a) Cumplir las obligaciones que se deriven de lo dispuesto en el artículo 13.
- b) Respetar los valores límite de emisión en los casos en los que reglamentariamente estén establecidos.
- c) Poner en conocimiento inmediato de la comunidad autónoma competente y adoptar, sin demora y sin necesidad de requerimiento alguno, las medidas preventivas necesarias cuando exista una amenaza inminente de daño significativo por contaminación atmosférica procedente de la instalación del titular.
- d) Adoptar sin demora y sin necesidad de requerimiento alguno y poner en conocimiento inmediato de la comunidad autónoma competente, las medidas de para evitar 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.
- e) 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.
- f) Cumplir las medidas contenidas en los planes a los que se refiere el artículo 16.
- g) Realizar controles de sus emisiones y, cuando corresponda, de la calidad del aire, en la forma y periodicidad prevista en la normativa aplicable.
- h) Facilitar la información que les sea solicitada por las Administraciones públicas en el ámbito de sus competencias.

⁴ c.p.: capacidad de producción

⁵ a.e.a.: actividades especificadas en el epígrafe anterior

i) Facilitar los actos de inspección y de comprobación que lleve a cabo la comunidad autónoma competente, en los términos y con las garantías que establezca la legislación vigente.

En el anejo 1 del Real Decreto 815/2013 (ESPAÑA 2013a) se establecen las categorías de actividades e instalaciones contempladas en el artículo 2 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (ESPAÑA 2002b). Aquí se encuentran las industrias agroalimentarias cuyas materias primas, tratadas o no previamente, provengan de materia prima vegetal de una capacidad de producción de productos acabados superior a 300 toneladas por día o 600 toneladas por día en caso de que la instalación funcione durante un periodo no superior a 90 días consecutivos en un año cualquiera, donde se encuentran las dedicadas a la elaboración de mostos y vinos de uva y sidras.

En el anexo I de la ley 34/2007 (ESPAÑA 2007b), se dispone la relación de contaminantes atmosféricos:

1. Óxidos de azufre y otros compuestos de azufre.
2. Óxidos de nitrógeno y otros compuestos de nitrógeno.
3. Óxidos de carbono.
4. Ozono.
5. Compuestos orgánicos volátiles.
6. Hidrocarburos aromáticos policíclicos y compuestos orgánicos persistentes.
7. Metales y sus compuestos.
8. Material particulado (incluidos PM10 y PM2,5).
9. Amianto (partículas en suspensión, fibras).
10. Halógenos y sus compuestos.
11. Cianuros.
12. Policlorodibenzodioxinas y policlorodibenzofuranos.
13. Sustancias y preparados respecto de los cuales se haya demostrado o existan indicios razonables de que poseen propiedades cancerígenas, mutágenas, xenoestrógenas o puedan afectar a la reproducción a través de aire.
14. Sustancias que agotan la capa de ozono.

Como hemos visto anteriormente, en esta lista aparecen diversos contaminantes producidos en bodegas, como son los óxidos de azufre, de nitrógeno y de carbono y los compuestos orgánicos volátiles.

Para actividades sujetas a notificación, los valores límite aplicables son los establecidos en la normativa sectorial (Real Decreto 117/2003 (ESPAÑA 2003) para actividades que utilizan disolventes orgánicos, Real Decreto 430/2004 (ESPAÑA 2004) para grandes instalaciones de combustión, etc). Para aquellas actividades que no tengan valores límites establecidos, será de aplicación el anexo IV del Decreto 833/1975 (ESPAÑA 1988), de 6 de febrero, en tanto no

exista ninguna normativa que establezca otros valores límite de emisión. Por lo tanto, para la industria vinícola se aplicarán los valores de esta última:

Tabla 6. Valores límite de emisiones a la atmósfera. (ESPAÑA 1988).

Parámetro	Unidad de medida	Nivel de emisión
Partículas solidas	mg/Nm ³	150
SO ₂	mg/Nm ³	4.300
CO	Ppm (mg/dm ³)	500
NO _x (medido como NO ₂)	Ppm (mg/dm ³)	300
HCl	mg/Nm ³	460
SH ₂	mg/Nm ³	10

Para el control y medición de los contaminantes, el artículo 7 del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero (ESPAÑA 2011a), especifica los requisitos a utilizar en los procedimientos de control, en los métodos de calibración de los sistemas de medición, siempre y cuando el órgano competente de la comunidad autónoma no establezca otras especificaciones equivalentes.

4. Contaminación acústica. Ruidos y vibraciones.

El ruido y las vibraciones tienen efectos negativos para el ser humano y el medio ambiente, llegando a ser irreparable, dependiendo de la intensidad y el tiempo de exposición.

“En una bodega los principales focos de emisión de ruidos y vibraciones se localizan en la tolva, la despalladora, equipos de refrigeración y en la línea de embotellado. No obstante, estas industrias presentan índices bajos de contaminación acústica”. (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a). El mayor nivel de ruido se producirá en época de vendimia, cuando la mayor parte de la maquinaria está en funcionamiento, pero en principio no se necesitan tomar medidas correctoras en este aspecto.

Existen diversos sistemas que contrarrestan los ruidos, pueden ser activos o pasivos. Los pasivos actúan directamente sobre la fuente que los produce y son los más desarrollados y muy eficaces: pantallas acústicas, materiales porosos, soportes antivibratorios o resonadores, etc.

Para reducir los niveles de ruido en las líneas de embotellado se llevará a cabo un mantenimiento apropiado de la maquinaria, siempre que sea posible se debe dotar de cerramientos acústicos a los equipos de trabajo y se sectorizarán las zonas donde se origine el ruido, etc. Como última opción los trabajadores utilizarán protectores auditivos adecuados.

Según el anexo 1 del 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 (ESPAÑA 2007a), los valores límite de emisión de ruidos son distintos según estemos en periodo día (7h-19h), tarde (19h-23h) o noche (23h-7h).

5. Vertidos líquidos.

Se entiende por “contaminación” a efectos de La ley de Aguas⁶ (ESPAÑA 2001), la acción o el efecto de introducir materias, formas de energía o condiciones en el agua que, de forma directa o indirecta, alteren perjudicialmente su calidad en relación con los usos posteriores o con su función ecológica.

El vertido o efluente de una bodega es discontinuo y, por lo general, está relacionado con una serie de operaciones semanales, mensuales, etc., que se realizan en la elaboración del vino. En la época de vendimia es particularmente acusado.

En la gestión industrial del agua hay tres ejes de actuación:

- a) Ahorro del gasto de agua
- b) Depuración-tratamiento de efluentes
- c) Reciclado de las aguas empleadas en el proceso

El primer paso en la gestión del agua debe ser minimizar al máximo los efluentes generados en la bodega, puesto que a menor volumen de vertidos menor coste de tratamiento, para lo que se requerirá de un estudio profundo del proceso productivo de la empresa al objeto de disponer de un conocimiento exhaustivo de los puntos de vertidos generados. Es imprescindible conocer qué características tienen estos vertidos y dónde se genera el mayor volumen de agua residual con el fin de implantar mecanismos y buenas prácticas de operación destinados a reducir su volumen.

En una bodega hay 4 tipos de efluentes:

- **aguas pluviales:** Aguas limpias que siempre que se pueda han de separarse de las contaminadas para su vertido directo al medio ambiente.
- **aguas de intercambio calórico:** Provenientes de procesos de refrigeración o calentamiento. Terminado su uso se suman a las aguas pluviales o se reutilizan para limpieza, siempre que no hayan sufrido cambios en su composición.
- **aguas de limpieza:** necesitan tratamiento ya que están cargados con materias contaminantes.
- **aguas sanitarias o fecales:** procedentes de sanitarios o fregaderos. Características asimilables al doméstico. (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b)

Los vertidos que reciben los ríos y demás ecosistemas acuáticos son de diversa procedencia. Cuando sea posible se separarán las aguas residuales de uso industrial de las sanitarias, ya que

⁶ Por medio del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, se aprobó el texto refundido de la Ley de Aguas, transposición de la Directiva Marco del Agua, que junto con la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, conforman el marco jurídico básico a nivel nacional en lo que a la gestión del agua y de la costa se refiere.

estas últimas son asimilables al vertido doméstico (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a). Se puede establecer una clasificación entre:

- Vertidos de aguas residuales domésticas: Son aquellos vertidos de aguas residuales procedentes de viviendas o locales de servicios y generadas principalmente por el metabolismo humano y las actividades domésticas.
- Vertidos de aguas residuales no domésticas: Vertidos de aguas residuales procedentes de locales o instalaciones en los que se realice cualquier actividad industrial, comercial o de servicios.
 - **Vertidos no domésticos asimilables a domésticos**: Vertidos no domésticos que cuantitativa y cualitativamente sean asimilables al de un usuario doméstico.
 - **Vertidos no asimilables a domésticos**: Vertidos no domésticos que cuantitativa y/o cualitativamente no sean asimilables al de un usuario doméstico. Este tipo de vertidos son los generados en las bodegas de elaboración (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

Normalmente, las bodegas que generan mayor volumen de vertidos son las de menor tamaño. Son generalmente empresas familiares o/y antiguas que entre otras causas “realizan la fermentación en depósitos de hormigón, limpian con manguera sin sistemas a presión, y cuentan con sistemas de limpieza más obsoletos. Actualmente se emplean dispositivos de limpieza modernos que consumen de 0,3 a 1 litro agua/litro vino elaborado” (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a).

Conceptos de algunos parámetros de control de la contaminación de las empresas vinícolas:

- **Sólidos en suspensión (S.S.)**

Cantidad de materias orgánicas o minerales que están en suspensión en el agua. Generalmente los valores de SS que podemos encontrar se sitúan en el intervalo entre 100 y 500 mg/l.

Dentro de los sólidos en suspensión hay que distinguir los sólidos sedimentables o decantables que generalmente se encuentran entre unos valores de 5 a 15 ml/l. Cuando no se conoce la cantidad de sólidos presentes en el agua mediante los muestreos, a efectos de cálculo se estima en función de unas aportaciones medias por habitante y día, siendo en este caso entre 75 y 90 g/hab/día.

- **Demanda biológica de oxígeno (DBO₅)**

Cantidad de oxígeno consumida durante 5 días por bacterias aerobias para asegurar la degradación de las materias orgánicas biodegradables. Se elige el intervalo de 5 días para reducir el periodo de control, puesto que una degradación completa de la materia orgánica supondría un periodo superior a las 3-4 semanas.

- **Demanda química de oxígeno (DQO)**

Cantidad de oxígeno consumida por las materias oxidables presentes en el agua, es decir, la mayor parte de los compuestos orgánicos, y una pequeña cantidad de sales minerales. Los resultados de un ensayo de DQO se pueden obtener en un periodo de tiempo de aproximadamente 3 horas, frente a los 5 días de la DBO₅.

- **Relación DQO/DBO₅**

Expresa la biodegradabilidad de un agua residual. Para un efluente predominantemente doméstico, esta relación está generalmente comprendida entre 2 y 3. Para los efluentes de industrias alimentarias es inferior, del orden de 1,5 a 2 que indica una mejor biodegradabilidad. Una relación superior a 3 indica la existencia de un aporte industrial al efluente, más o menos biodegradable.

- **Nitrógeno**

En las aguas residuales urbanas se presenta bajo la forma de nitrógeno orgánico y amoniacal, con general ausencia y/o muy poca presencia de nitritos y nitratos. Con el análisis de nitrógeno Kjeldhal (NK) medimos conjuntamente el nitrógeno orgánico y el amoniacal.

- **Fósforo**

Por lo general, cuando nos referimos al fósforo, se habla de fósforo total (PT) que es la suma del fósforo orgánico (residuo de materia viva) y fósforo mineral, constituido esencialmente de los ortofosfatos que provienen de los detergentes. Los ortofosfatos, junto con los nitratos, constituyen un agente fertilizante, susceptible de provocar el fenómeno de eutrofización.

- **pH**

Nos permite determinar el carácter ácido o básico del agua. El pH de las aguas urbanas suele estar entre 6,5 y 8,5 unidades de pH.

- **Conductividad**

Medida de la capacidad de una disolución para dejar pasar la corriente eléctrica, que depende de las sales solubles en el agua, y de la temperatura de la medida. Se mide en Siemens/cm o microhoms/cm. Para las aguas residuales domesticas los valores oscilan normalmente entre 900 y 1500 microhoms/cm.

- **Toxicidad**

Puede ser directa (mortalidad inmediata) o indirecta como resultado de la acumulación en el organismo [...]. (MARCOS 1999).

5.1. Tipos de vertido, lugar de generación y destino.

El agua tiene una gran relevancia en los procesos auxiliares, como operaciones de limpieza de remolques o cajas de vendimia, tolvas de recepción, despalladoras, prensas, filtros, depósitos, conductos, suelos, etc.

Las principales fases que generan aguas residuales en las bodegas son:

Tabla 7. Fases de generación de vertidos y destino. (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a).

Fases	Generación de vertidos	Destino
Recepción de uva en remolques	Limpieza de los remolques y de la tolva de recepción	Depuradora (Red de aguas industriales)
Recepción de uva en cajas	Limpieza de las cajas	
Encubado		
Fermentación alcohólica	Limpieza de depósitos	
Remontados	Limpieza de bombas	
Descube	Limpieza de tuberías	
Fermentación maloláctica		
Prensado	Limpieza de prensas	
Filtración/centrifugación	Limpieza de filtros/centrifuga	
Crianza en barricas	Limpieza de barricas	
Embotellado	Limpieza tren embotellado	
Todas las etapas	Limpieza de derrames y fugas de mosto o vino	
Refrigeración	Aguas limpias de refrigeración	
Embotellado	Aclarado de botellas	

Características de las aguas residuales de bodegas de producción de vino.

La actividad vinícola genera un agua residual con alto contenido en materia orgánica que no puede verterse directamente al medio receptor [...] provocaría graves desajustes en el mismo, al reducir el contenido en oxígeno hasta niveles en los que no es posible la vida piscícola. (CORDÓN y ORDIERES 2002). Las principales peculiaridades que presenta este tipo de efluente son:

a) Carácter ácido (con valores en torno a 4.5-5.5). El pH adecuado para que tengan lugar los procesos biológicos está comprendido entre 6 y 9; por lo que es necesario normalizar el vertido de compuestos básicos como el NaOH hasta un valor superior a 6. En algunas situaciones puntuales se pueden dar vertidos básicos y por ello también se dispone de H₂SO₄ por si fuese necesario normalizar en sentido contrario (generalmente en la planta de embotellado)

b) Alta carga orgánica en torno a 6500-7000 mg O₂/l frente a 500-700 mg O₂/l de un agua residual urbana. Consecuencia de la materia seca del mosto o del vino (materias colorantes, taninos, proteínas, ácidos orgánicos, glúcidos) o bien de microorganismos vivos o muertos (levaduras, bacterias lácticas y acéticas, hongos).

c) Déficit de nutrientes en Nitrógeno y Fósforo. Son los compuestos químicos utilizados como alimento en el desarrollo de los microorganismos, en los tratamientos biológicos aerobios se establece una relación de comparación entre DBO₅, Nitrógeno y Fósforo de 100:5:1. En los tratamientos anaerobios los requerimientos de nutrientes son mucho menores. La forma en que se adiciona el Nitrógeno es mediante Urea y el Fósforo mediante Fosfato amónico.

d) Residuo mineral, el cual debe de ser bitartrato potásico ($KC_4H_5O_6$) que precipita en el trascurso de la fermentación y la estabilización después del enfriamiento del vino.

e) Alta concentración de DBO₅ y DQO

f) Alta biodegradabilidad, relación DBO₅/DQO = 0,4 – 0,5.

g) Baja concentración de productos de alta toxicidad, lo que favorece su biodegradabilidad.

h) Restos de productos fitosanitarios que se encuentran en la uva, muchas veces por una inadecuada utilización de los plaguicidas y por no respetar los plazos de seguridad marcados por las casas comerciales. Estos tóxicos se transfieren al mosto y al vino, pero la mayor parte de ellos son eliminados en los distintos procesos enotécnicos.

i) Sólidos en suspensión en altas concentraciones, principalmente en forma coloidal

j) Tierras procedentes de vendimia, que suele entrar en forma de polvo o barro

k) Grasas y aceite de maquinaria y aperos

l) Agentes de limpieza

m) Desinfectantes como el cloro y sus compuestos

n) Gran estacionalidad en el proceso de generación del agua residual. El 60% del volumen anual de agua residual generada se produce en la época de vendimia y en los tres meses posteriores.

Los vertidos líquidos de las bodegas presentan valores muy altos de materia orgánica, responsable de la generación de anaerobiosis por los microorganismos que se alimentan de ésta, apareciendo olores desagradables y coloración oscura en el agua. Para medir su contenido se miden los valores de DQO y DBO₅.

Tabla 8. DBO₅ y DQO de las aguas residuales. (NERÍN).

	Lías (desfangado estático)	Periodo de vendimia	Periodo de trasiegos
DBO₅ (mg/l)	80.000	4.500	2.500
DQO (mg/l)	116.000	7.000	4.000
Ratio DBO₅/DQO	0,69	0,64	0,62

El valor del ratio DQO/DBO₅ superior a 0,6 indica que es un vertido orgánico fácil de depurar biológicamente.

5.2. Regulación y control de vertidos. Normativa vigente.

Es necesario proceder al control de los vertidos no domésticos porque son causantes de diversas alteraciones en la red de alcantarillado:

1. Afección física a los colectores o a las instalaciones de depuración:
 - Obstrucciones físicas por sedimentos.
 - Agresividad de determinados parámetros, como el pH [...].
 - Posibilidad de creación de atmosferas agresivas [...], con capacidad de atacar a los conductos de los colectores y crear atmosferas molestas, inflamables o explosivas (no aplicable en bodegas).
2. Afección al personal de la explotación de los servicios de saneamiento (no usual).
3. Presencia de tóxicos con acción bioácida sobre los microorganismos responsables de la depuración o sobre el medio receptor [...] (tampoco es habitual en los vertidos de bodegas).
4. Una vez depuradas las aguas residuales, los diversos contaminantes que contenían, pasan a los fangos generados durante el proceso de saneamiento, lo que podría impedir o dificultar su gestión posterior. Actualmente la normativa es muy estricta en lo que a metales se refiere, pero las legislaciones van a ampliar cada vez más los parámetros de restricción y van a prestar mucha atención a otras sustancias [...] en cuyo caso sí que podría afectar a las bodegas.
5. Traslación de costes privados al sistema de saneamiento público [...]: es necesario controlar o establecer un marco en el que se tengan que mover esos vertidos de la industria para no pasar costes al sector público que corresponderían al sector privado. (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

Con el fin de controlar todos estos aspectos surge la legislación.

En primer lugar, cabe destacar que según el punto de vertido final, se diferencia entre vertidos a cauce y vertidos a colector:

- **Vertidos a cauce:** todas las aguas del final de proceso que vierten directa o indirectamente a aguas subterráneas (vertidos a los cauces, al subsuelo y sobre el terreno, balsas o excavaciones mediante evacuación, inyección o depósito). [...] Son vertidos **directos** a las aguas subterráneas los que emplean la técnica de inyección sin percolación, a través del suelo o del subsuelo. [...] Son vertidos **indirectos** a las aguas subterráneas los realizados mediante filtración a través del suelo o del subsuelo [...].

Competencia de su regulación:

- Estatal: a través de los organismos de cuenca
- Comunidad Foral de Navarra: competencia de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).

Legislación aplicable:

- Ley de aguas (RD legislativo 1/2001 de 20 de Julio modificado por el artículo 129 de la Ley 62/2003 y la disposición final primera de Ley 11/2005, de modificación de la Ley del Plan Hidrológico Nacional).
- Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RD 949/1986 modificado por el RD 606/2003).

Los vertidos directos o indirectos no domésticos susceptibles de contaminar el dominio público hidráulico requieren autorización.

- **Vertidos a colector:** Son todas las aguas del final de proceso que se vierten indirectamente a aguas superficiales. Son vertidos que se desvían a redes de alcantarillado, sistemas colectores o instalaciones de saneamiento.

Son vertidos indirectos a las aguas superficiales los realizados a Dominio Público Hidráulico a través de azarbes, redes de recogida de aguas residuales o de aguas pluviales o por cualquier otro medio de desagüe [...]. (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

Competencia de su regulación:

- Administración titular de las instalaciones del colector
 - Alcantarillado y EDARs Municipales: los ayuntamientos
 - Colectores generales y EDARs supramunicipales: Gobierno de Navarra

Legislación aplicable:

- Decreto Foral 12/2006, de 20 de febrero, por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento

Los vertidos directos o indirectos no domésticos susceptibles de contaminar el dominio público hidráulico requieren autorización.

Los titulares que realicen vertidos no domésticos que cuantitativa y cualitativamente sean asimilables al de un usuario doméstico, estarán sujetos al simple deber de comunicación al Ayuntamiento titular de las redes de alcantarillado o, en su caso, al organismo competente de Navarra. Estos vertidos deberán ajustarse a los requisitos establecidos reglamentariamente para esa clase de vertidos. Éstos organismos autorizarán el vertido cuando se ajuste a los valores límites de emisión fijados por el Decreto Foral 12/2006, o los fijados en las correspondientes ordenanzas municipales si éstas existieran.

Por lo tanto, los valores límites del vertido están regulados de forma diversa según sea a cauce (exigencia CHE actual) o a colector (Anejo 3 del Decreto Foral 12/2006).

Los valores límites de emisión que pueden adquirir los parámetros de las aguas residuales en Navarra antes de verterlas son:

Tabla 9. Valores límites de vertido fijados por el anejo 3 del Decreto Foral 12/2006 (NAVARRA 2006)

Parámetro	Unidad	Valor máximo
pH		5,5-9,5
Sólidos gruesos mg/l	mg/l	Ausentes
DBO5 / DQO		0,3
Temperatura	°C	40
Color Escala	Co/Pt	Inapreciable en dilución 1/40
Conductividad a 25°C	S/cm	5.000
Aluminio	mg Al/l	2, si F>10 g/día
Arsénico	mg As/l	1
Bario	mg Ba/l	20
Boro	mg B/l	5
Cadmio	mg Cd/l	0,2
Cinc	mg Zn/l	2, si F>20 g/día
Circonio	mg Zr/l	1 - si F>0,5 g/día
Cobre	mg Cu/l	0,5, si F>0,5 g/día
Cromo	mg Cr/l	0,5, si F>0,5 g/día
Cromo VI	mg Cr(VI)/l	0,1, si F>0,5 g/día
Estaño	mg Sn/l	2, si F>20 g/día
Hierro	mg Fe/l	2, si F>20 g/día
Manganeso	mg Mn/l	1, si F>10 g/día
Mercurio	mg Hg /l	0,05
Níquel	mg Ni/l	0,5, si F>0,5 g/día
Plomo	mg Pb/l	0,5, si F>0,5 g/día
Selenio	mg Se/l	0,1
Total metales, exc. Ba, Fe y Mn	mg/l	3
Cianuros	mg CN/l	0,1-si F>0,5 g/día
Cloruros	mg Cl/l	2.000
Fluoruros	mg F/l	10, si F>5 g/día
Sulfatos	mg SO ₄ /l	500
Sulfitos	mg SO ₃ /l	2
Sulfuros	mg S/l	2
Fósforo total	mg P/l	20
Nitrógeno amoniacal	mg N/l	35
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg N/l	50
Nitrógeno nítrico	mg N/l	20
Aceites y grasas	mg/l	40
Fenoles	mg/l	0,3-si F>0,5 g/día
Aldehídos	mg/l	2
Detergentes	mg/l	6
Pesticidas	mg/l	0,05
AOX	mg/l	3-si F>5 g/día
Hidrocarburos	mg/l	10
Materias inhibidoras	equitox/m ³	25

En el Decreto Foral 93/2006, vienen recogidos los criterios a tener en cuenta para la determinación de sanciones y el tamaño de éstas se rige según el artículo 77 de la Ley Foral 4/2005.

5.2.1. Canon de saneamiento

El canon de saneamiento es un impuesto medioambiental que las industrias que realicen vertidos deben pagar. Este impuesto grava las aguas residuales tanto domésticas como industriales. En Navarra, NILSA⁷ gestiona este canon para financiar no sólo la construcción, sino también la operación y mantenimiento de las estaciones depuradoras

Por lo tanto, implantar medidas destinadas a minimizar el consumo de agua reportará beneficios positivos tanto para el medio ambiente como para la organización, ya que se podrá certificar un abaratamiento del recibo del agua.

Tarifa para el año 2014

Las tarifas vigentes son las determinadas por la Disposición Transitoria Única de la Ley Foral 34/2013, de 26 de noviembre por la que se modifica la Ley Foral 10/1988, de 29 de diciembre, de Saneamiento de las Aguas Residuales de Navarra:

Tabla 10. Tarifas del Canon de saneamiento 2014. (NAVARRA 2013)

TIPO DE VERTIDO	TARIFA
Uso doméstico:	0,5560 €/m ³
Uso no doméstico:	0,6950 €/m ³
Vertidos directos a cauce público:	0,0830 €/m ³
Tipo de IVA:	10,0 %

5.3.Problemática.

Anteriormente, se pensaba que los vertidos de las bodegas no provocaban alteraciones o impacto en el medioambiente y las bodegas evacuaban al cauce público sus vertidos, quedando los lechos teñidos de color rojizo y desprendiendo olores característicos.

Hoy en día estos vertidos sí que se catalogan como una fuente significativa de contaminación ambiental, ya que aunque no contengan sustancias tóxicas, presentan una importante concentración de materia orgánica y causan **eutrofización**.

Se denomina así al aumento de nutrientes en el agua, especialmente de compuestos de nitrógeno y/o fósforo, que fomentarán el crecimiento acelerado de las algas y especies vegetales superiores. Estas especies, al crecer considerablemente, impedirán o dificultarán en gran medida el paso de luz solar en las aguas, y por lo tanto la fotosíntesis que realizan las plantas acuáticas productoras de oxígeno se verá seriamente obstaculizada, ocasionando trastornos no deseados en el equilibrio entre organismos presentes en el agua así como en la calidad de la misma. Que un cauce de

⁷ NILSA (Navarra de Infraestructuras Locales, S.A.) es una sociedad pública del Gobierno de Navarra, perteneciente a la Corporación Pública Empresarial de Navarra (CPEN), cuya misión es la depuración de las aguas residuales, la gestión de los residuos urbanos y la colaboración en proyectos de abastecimiento.

un río reciba un aporte ocasional de materia orgánica va a derivar en una disminución del volumen de oxígeno disuelto, ya que las bacterias y microorganismos encargados de degradar dicha materia requieren consumirlo para realizar este proceso de depuración. La falta de oxígeno va a provocar la muerte de organismos acuáticos que lo necesitan para su supervivencia, con el impacto ambiental tan grave que esto supone en la cadena trófica. Esta situación provoca problemas colaterales como pueden ser los malos olores y el deterioro sanitario y paisajístico de las aguas. (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a).

5.4. Tratamientos de efluentes.

Las aguas residuales no pueden ser vertidas directamente al alcantarillado, ya que no cumplen con las normativas vigentes, por lo tanto deben ser tratadas. En el diseño del tratamiento previo debe tenerse en cuenta las características del vertido durante todo el ciclo productivo y la normativa exigida.

Hay que realizar un estudio particular para cada empresa aunque existen una serie de medidas de actuación que afecta de forma general al total del sector:

- Controlar los caudales de consumo
- Instalar redes separadas (de proceso, pluviales y de refrigeración). Así evitamos enviar a la depuradora caudales de agua que no necesitan ser tratados al no tener contaminantes (pluviales y de refrigeración)
- Es preferible una optimización del agua utilizada en el proceso de elaboración del vino, ya que reducir el volumen de agua necesario, reducirá en volumen el vertido. Para ello se pueden utilizar reductores del caudal, sistemas a presión o cierre de mangueras en boca entre otros.
- Instalar sistemas de depuración, ya sean individuales o mancomunados. También pueden enviarlo a un gestor autorizado para su tratamiento.
- Control periódico del sistema de depuración, ya que un buen mantenimiento nos asegurará el correcto funcionamiento del sistema, y nos asegurará que los parámetros de las aguas vertidas cumplen la normativa vigente.
- Se hace imprescindible tener conocimiento de los caudales máximos y mínimos, que utilizarán las empresas, ya que esto influirá directamente en la capacidad que deberá tener nuestra depuradora. Deberá tener un máximo que permita la depuración de todas las aguas sin sobredimensionar demasiado, ya que el costo es mayor.

Antes de instalar una depuradora es necesario realizar un estudio de las aguas que la bodega genera “para conocer el sistema de depuración que mejor se adapte a sus necesidades. La homogeneización previa de las aguas residuales es inevitable para alcanzar un proceso de

depuración estable y un dimensionado óptimo de la instalación” (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b). Para todo esto se deben seguir los siguientes pasos:

1. Reducir en lo posible el volumen y la contaminación de aguas residuales a depurar.

Por ejemplo realizar una primera limpieza en seco, a presión o implantar un plan de actuación para prevenir las fugas y derrames. Una medida importante es evitar la entrada de residuos sólidos al sistema de saneamiento. Todas estas medidas facilitarán los tratamientos posteriores de depuración disminuyendo por lo tanto la carga contaminante de los vertidos a tratar. Se ahorrará en el tratamiento de aguas y se alarga la vida útil de los sistemas de depuración (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a).

2. Analizar las aguas residuales. Conociendo las características de las aguas (caudal, pH, DQO, DBO, SS, temperatura, etc.) se podrá diseñar e implantar un sistema de depuración acorde a las necesidades de la bodega.

El volumen de agua residual de una bodega es el factor determinante a la hora de proyectar la Estación Depuradora de Aguas Residuales. Del análisis de las operaciones que se desarrollan en una bodega se desprende que dicho volumen depende de dos factores fundamentales:

- Volumen de vinificación de la bodega.
- Manejo que se haga del agua de limpieza y equipos usados para ello. Las únicas aguas residuales que se producen en bodegas son debidas al lavado de máquinas y recipientes, ya que el resto de subproductos (heces, vinazas y orujos) se reciclan en las alcohólicas (CORDÓN y ORDIERES 2002).

3. Tratamientos de aguas residuales. Se puede optar según las características y necesidades de la empresa por:

- instalar una depuradora en la bodega
- apostar por un modelo mancomunado en el que varias bodegas cercanas entre sí depuren las aguas en una depuradora común
- gestionar sus aguas a través de gestores autorizados (en bodegas es mínimo).

El tratamiento del agua residual debe tener en cuenta las características reológicas (viscosidad, fluidez) del cauce receptor, la relación de caudales entre el cauce receptor y el vertido, el estado de las aguas del río, la utilización que se le pueda dar a esa agua en zonas próximas y la fauna y la flora del cauce y del entorno.

4. Análisis de los vertidos a cauce o colector. Realizada la depuración se tomarán muestras de las aguas antes de su vertido a cauce o colector para verificar que cumplen los valores impuestos por la legislación.

5. Mantenimiento del sistema de depuración. “Es aconsejable contar con los servicios de una empresa especializada en sistemas de depuración, o nombrar a un responsable encargado de realizar las operaciones de mantenimiento” (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

5.5. Sistemas de depuración.

“Las bodegas han experimentado un importante proceso de adaptación a las nuevas tecnologías de tratamiento de aguas y depuración de aguas residuales, ya que el principal problema medioambiental que se les plantea es el de eliminar la contaminación que se encuentra en los efluentes derivados de su proceso productivo” (Condorchem Envitech 2012).

El tipo de tratamiento más idóneo depende de diversos factores y cada bodega es única, por lo que cada caso particular merece ser analizado antes de tomar una decisión respecto a la tecnología a implantar.

Por otra parte, también se han de tener en cuenta las variaciones en los caudales a tratar, que pueden variar mucho según el periodo del año (principalmente si estamos o no en época de vendimia), tanto por la cantidad de caudal en sí, como por la contaminación generada y acumulada en los efluentes. Esto conlleva, en la mayoría de casos, la elección de un sistema de tratamiento que sea flexible y lo suficientemente eficiente como para adaptarse a las variaciones de la intensidad en la producción sin perjuicio para los resultados deseados [...] (Condorchem Envitech 2012).

En una EDAR, entra una materia prima (agua residual), y se produce un producto acabado (agua depurada), y unos subproductos (fangos o lodos).

Por lo tanto, los fangos o lodos de depuración es la materia contaminante desechable del agua residual, que tras un proceso de depuración ha sido transformada en unos sólidos, y que estos sólidos deben tener un tratamiento y disponerse de ellos de la manera más adecuada dentro de las disponibilidades existentes [...]. Por ello, una faceta fundamental del tratamiento de las aguas residuales es la correcta gestión de los lodos producidos. Durante los procesos de depuración se transforman en lodos todos los sólidos suspendidos sedimentados, así como, una parte importante de la DBO₅ eliminada del agua (aproximadamente entre un 70 y un 95%). Lo cual, llega a producir, dependiendo del tipo tratamiento de proceso primario y secundario que haya en la planta depuradora, entre 0,1 y 0,2 kg de materia seca por m³ de agua residual tratada

Existen diversas posibilidades de evacuar los lodos producidos en las EDAR's, las más comúnmente utilizadas son:

- Vertidos al mar
- Incineración
- Vertedero
- Aplicación al terreno
- Compostaje

(MARCOS 1999).

5.5.1. Sistemas individuales de depuración.

Los tratamientos depurativos tienen como objetivo eliminar las sustancias suspendidas y disueltas en los líquidos, estabilizar los compuestos orgánicos susceptibles de fermentación, inactivar los microorganismos patógenos y eliminar las sustancias nocivas o desagradables y de olores molestos. Primeramente se realiza un tratamiento primario físico-químico que reduce la materia suspendida, seguido del secundario que elimina la contaminación orgánica disuelta, en este caso biológico.

5.5.1.1. Tratamientos primarios (F-Q)

El objetivo de este primer tratamiento es preparar las aguas para el tratamiento biológico (secundario). En este tratamiento se eliminan algunos contaminantes y se reducen las variaciones de caudal y concentración de los contaminantes. Procedimientos físicos o físico-químicos.

Este tratamiento no limpia por sí solo los vertidos, ayudan de manera notable a la reducción de volumen de vertidos y de su carga contaminante. Estos procesos permiten disminuir la capacidad de la instalación, con el ahorro económico correspondiente y además mejorar su rendimiento al evitar que sólidos de gran tamaño puedan producir obstrucciones.

Los **tratamientos físicos** “concentran los contaminantes al filtrar los sólidos más grandes o evaporar el agua. En los sistemas de depuración de las empresas vinícolas los más habituales son” (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b):

- Tamizado o desbaste:

Separar los sólidos más gruesos que se encuentran en suspensión (pepitas, hollejos, raspones, etc.) de los más finos. Logra reducir la carga orgánica, pero también protege la instalación de los sólidos que podrían obstruir el proceso. Tamices de entre 0,1 – 5 mm.

- Concentración de efluentes:

Consiste en eliminar parcialmente el agua que llevan los efluentes. Esta reducción del volumen optimiza el funcionamiento de las instalaciones de depuración. “La evaporación natural en balsas, evaporación forzada por ventilación, concentración con condensación fraccionada o por osmosis inversa son algunos de los sistemas de concentración de efluentes disponibles” (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

Los **tratamientos químicos** acondicionan los vertidos para su posterior depuración. Los más utilizados son:

- Neutralización o corrección de pH:

Llevar el pH de los residuos a un valor próximo al neutro ($4 < \text{pH} < 9$) o a un pH adecuado para el tratamiento secundario. Existe una alta variabilidad del pH de las aguas residuales de bodegas:

- Insolubilización de sustancias:

Interesante si los vertidos contienen anhídrido sulfuroso, puesto que la adición de cal lo elimina por precipitación.

- Coagulación y sedimentación de los sólidos en suspensión
- Oxidación química:

Se enriquecen de O_2 u O_3 las aguas residuales para favorecer el crecimiento de microorganismos aerobios.

5.5.1.2. Tratamiento secundario (B)

Los más importantes y habituales en bodegas. Tienen una gran efectividad los procesos en los que las bacterias y otros microorganismos (protozoos, nematodos, algas, etc.) destruyen y procesan la materia orgánica que se encuentra en el agua.

Los más adecuados para aguas con materia orgánica. Los microorganismos utilizados para depurar el agua pueden ser aerobios (más recomendables por su efectividad y rapidez en el proceso de depuración) o anaerobios.

Tratamientos aerobios

Consumo de O_2 a través de microorganismos aerobios o aerobios facultativos. “El carbono de la materia orgánica disuelta en el agua se convierte parcialmente en CO_2 , con producción de energía, y en parte es anabolizada para sintetizar materia celular. [El O_2 debe de estar siempre presente, por lo tanto] se aplica mediante dispositivos como sistemas de inyección o bombeado” (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

Los tratamientos aerobios pueden ser de cultivos en suspensión o de cultivo fijo. Los “más adecuados para las empresas vinícolas” (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b) son los fangos activados convencionales, el Reactor Biológico de Ciclos Secuenciales (SBR), el Reactor Biológico por Membranas (MBR) y el Lecho Móvil y se describen a continuación.

- de cultivos en suspensión

- Fangos o lodos activos

Los tratamientos más extendidos debido a su eficacia. Este proceso “involucra la producción de una masa activa de microorganismos capaces de estabilizar de manera aerobia un desecho. [...] y consiste en un reactor llamado tanque de aireación, un sedimentador, reciclado de sólidos al tanque de aireación y una línea de purga del lodo” (VALENCIA y RIVERA 2003), como se muestra en el siguiente diagrama:



Figura 4. Esquema de un sistema de fangos activos. (VALENCIA y RIVERA 2003)

El tanque de aireación es un reactor de crecimiento en suspensión donde se da la formación de flóculos de biomasa (lodos activados), compuestos por microorganismos, productos de su metabolismo y sustancias adheridas. Los microorganismos absorben las sustancias orgánicas y algunas inorgánicas contenidas en las aguas residuales, para eliminarlas o dejarlas disponibles para otros organismos.

Posteriormente la mezcla de agua y lodos activados pasa al tanque de sedimentación o decantador secundario, para la separación agua-biomasa debido al asentamiento de los microorganismos floculantes⁸. Parte de esta biomasa se recircula hacia el inicio del tanque de aireación para mezclarlos de nuevo con el agua residual para mantener la concentración constante de biomasa requerida, mientras que el resto se eliminan como purga. En este proceso se producen en forma continua lodos activados nuevos, de cuyo exceso es necesario deshacerse (lodos activados de desecho).

Un sistema de depuración por fangos activados se compone de las siguientes etapas:

- Tamizado: para retirar los sólidos de mayor tamaño como hollejos, raspones, pepitas, al objeto de disminuir la carga contaminante y facilitar el proceso de depuración.
- Neutralización: los microorganismos, como todos los seres vivos, son muy sensibles al carácter ácido o básico del medio, por lo que un paso imprescindible es neutralizar las aguas residuales a tratar para conseguir un medio propicio de desarrollo.
- Adición de nutrientes: hay que mantener un equilibrio en los reactores biológicos, se estima que por cada 100 unidades de DBO_5 tiene que haber cinco unidades de Nitrógeno y una de Fósforo, lo que es necesario para evitar problemas de Bulking⁹.
- Homogeneización: el vertido se almacena en un depósito para conseguir unas características similares sin puntas de contaminación. En los reactores biológicos se deben introducir vertidos de características similares.

⁸ Un floculo es la Unidad ecológica y estructural del fango activo formada por una agrupación de bacterias y otros microorganismos que permiten la oxidación de la materia orgánica en las balsas de activación.

⁹ El bulking o esponjamiento filamentoso es un fenómeno causado por organismos filamentosos que se extienden a través de los flóculos e interfieren en la compactación, sedimentación, espesamiento y concentración de los fangos, produciendo una estructura difusa del flóculo. En casos extremos se forma una capa de fango que flota en el decantador, con lo que existe el peligro de que se pierdan los fangos

- Depuración propiamente dicha. Etapa llevada a cabo en los reactores biológicos.
- Decantación. Separación del agua sobrenadante de los fangos. El fango se recircula a los reactores biológicos para mantener las concentraciones de biomasa.
- Deshidratación: Los fangos son espesados para el desecado de los mismos al objeto de permitir su almacenamiento y posterior gestión.

(Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

Es un proceso muy conocido y sencillo de llevar a cabo, flexible y con buenos resultados, sin embargo los reactores biológicos son notablemente grandes respecto a otros sistemas de depuración debido a la elevada concentración de fangos. Generación de fangos elevada.

El efluente proveniente de una planta de lodos activados adecuadamente diseñada y operada es de alta calidad; en general con concentraciones de DBO₅ y SST iguales o menores a 10 mg/L cuando se tratan aguas residuales domésticas.

Principales ventajas y desventajas de este tratamiento de aguas residuales. (VALENCIA y RIVERA 2003)

Ventajas

- Alta remoción de carga orgánica.
- Efluentes de buenas características organolépticas.
- Procesos estables, cuando los lodos son manejados apropiadamente.
- Estas plantas se caracterizan por el poco espacio que requiere su instalación.
- Se consigue una mineralización de la materia orgánica.
- Se consigue una oxidación de las sustancias químicas, tal como la nitrificación
- Pueden reducirse compuestos orgánicos peligrosos.
- Versatilidad, ya que sus parámetros pueden ser controlados
- La masa microbiana se controla purgando.

Desventajas

- Requiere equipo mecanizado (motor, reductor, aireadores, bombas, etc.).
- Alto consumo de energía.
- Sensibilidad del proceso a la oscilación de cargas contaminantes, de caudal y tóxicos.
- Eventual aspersión de partículas de agua y espumas.
- Sensible a bajas temperaturas.
- Produce gran cantidad de lodo.

○ Reactor de flujo discontinuo secuencial (SBR)

Es un sistema secuencial discontinuo de tratamiento de lodos activados. Se basa en la sucesión de ciclos de llenado y vaciado y la separación de fangos en vez de realizarse en el sedimentador, se realiza en el propio reactor.

Etapas:

El primer paso es el **llenado** del estanque y seguidamente se da comienzo a la aireación y a la agitación, provocando que la mezcla de efluentes y fangos activados se vaya depurando. Se consume una gran cantidad de oxígeno. En la **fase de reacción o fase batch**, la aireación aporta el O_2 necesario para reducir la DBO_5 . Posteriormente se detienen los equipos de aireación y agitación para permitir la **decantación** de los sólidos. La última fase, la de **vaciado**, permite la extracción de agua clarificada del reactor. Los fangos se extraen dejando en el reactor una cantidad suficiente para iniciar un nuevo ciclo.

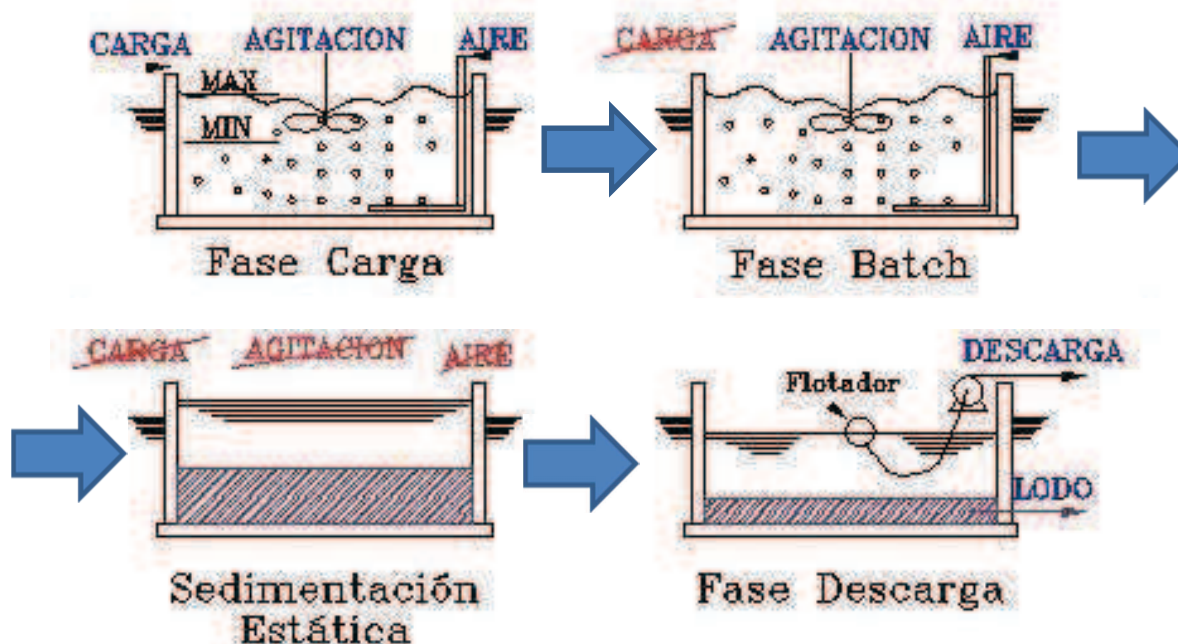


Figura 5. Etapas de un SBR (Centro de Computación Universidad de Chile (CEC)).

Además de estas fases principales se pueden añadir dos más que se podrían llamar fases de acondicionamiento:

- **Fase inactiva:** Su objetivo en un sistema de múltiples estanques es permitir que un reactor pueda terminar su fase de llenado antes de conectar otra unidad. Sin embargo, esta no es siempre una fase necesaria, y por lo tanto, en muchos casos se omite.
- **Fase de vaciado de lodo:** Parte del lodo activado es transportado a un digestor de lodo, donde sigue el proceso de degradación. La purga suele realizarse paralelamente a la fase de sedimentación o a la de inactividad.

Características de este sistema:

- Todo el proceso es en el mismo estanque, ahorrándose un clarificador secundario y la recirculación de los lodos. Además, en el tratamiento de los residuos, el SBR es más flexible en cuanto a flujos discontinuos y altas cargas orgánicas, de nutrientes o de pH sin perder la calidad en el efluente, ya que la calidad de los lodos generados en SBR en cuanto al proceso de sedimentación es mejor. A continuación se resumen algunas características:
 - Los sólidos pueden ser mantenidos por largos tiempos en el reactor, evitando problemas de fuga de fangos.

- Condiciones ideales para la sedimentación que permite la floculación aún de pequeños flóculos. En este sistema, en el decantador no se genera un ascendente de agua precipitada y un flujo descendente de fangos que se puedan interferir, en este caso solamente hay una decantación estática que mejora las características de la decantación.
- Mejor control del crecimiento de los organismos filamentosos que pueden ser controlados variando las estrategias del proceso, como por ejemplo llenado en ausencia de oxígeno, etc.
- Produce normalmente menor cantidad de lodos que los sistemas en continuo, aproximadamente un 20 - 30% menos.
- Demanda menor cantidad de potencia instalada que los sistemas convencionales continuos (Dependerá de cada caso)
- Menor espacio requerido para igual capacidad de tratamiento.
- Pueden realizar la función de nitrificación y desnitrificación.
- Posible ajuste del nivel y, por tanto, de volumen de reacción. El reactor puede trabajar a distintos volúmenes de llenado (50 – 100 %) dependiendo de las épocas de trabajo de la empresa y de las cargas introducidas.
- El SBR tiene una tasa de reducción más alta porque funciona con concentraciones más altas de DBO, DQO.
- Gran flexibilidad operacional de las plantas. Los procesos unitarios no están fijos en el tiempo sino que se pueden variar los tiempos de retención, de aireación, de decantación. Pueden ajustarse según necesidades operativas.

(Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

o Biorreactor de membrana (MBR)

Es una mejora del SBR. Antes de implantarlo es necesario conocer la caracterización del vertido durante la campaña y el resto del año.

Este método combina clarificación, aireación y filtración en una etapa, además la separación física del agua depurada y la biomasa es distinta. Se busca aumentar la concentración de biomasa y solventar los distintos problemas de decantación de fangos que puedan surgir. “Se hacen circular los efluentes tangencialmente por una membrana mineral u orgánica de porosidad entre 0,02 – 0,5 micras. Estas pueden estar colocadas bien sumergidas en modulo dentro de la balsa o bien en el exterior de la misma” (HIDALGO 2011).

Los biorreactores pueden dividirse en dos partes, una unidad biológica responsable de degradar los compuestos del agua residual, y un módulo de la membrana cuya misión es la de separar físicamente el licor de mezcla.

- **Proceso convencional:** parte del proceso es un desbaste, posteriormente se trata en un clarificador primario, aireación en un reactor aerobio, decantador secundario, filtración (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

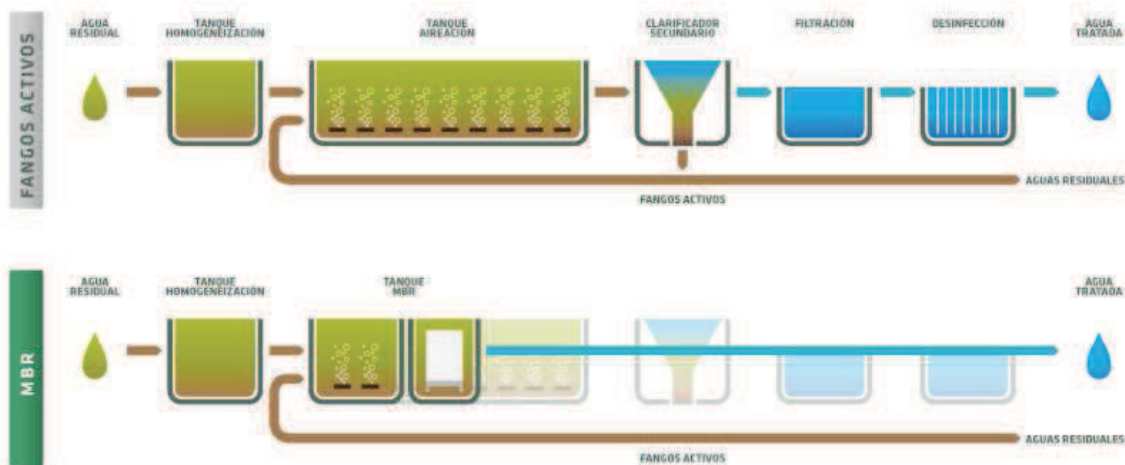


Figura 6. Fangos activos Vs. MBR (Europe Membrane water treatment 2014).

Mientras que en un reactor de fangos activos convencional después de la etapa de sedimentación, es necesario incorporar una etapa de filtración para eliminar todos los sólidos no sedimentables que se hayan escapado del decantador y además una etapa de desinfección. En un bioreactor de membranas estas operaciones se realizan en un único paso, generando aguas ultrafiltradas y desinfectadas, libres de virus y bacterias (Europe Membrane water treatment 2014).

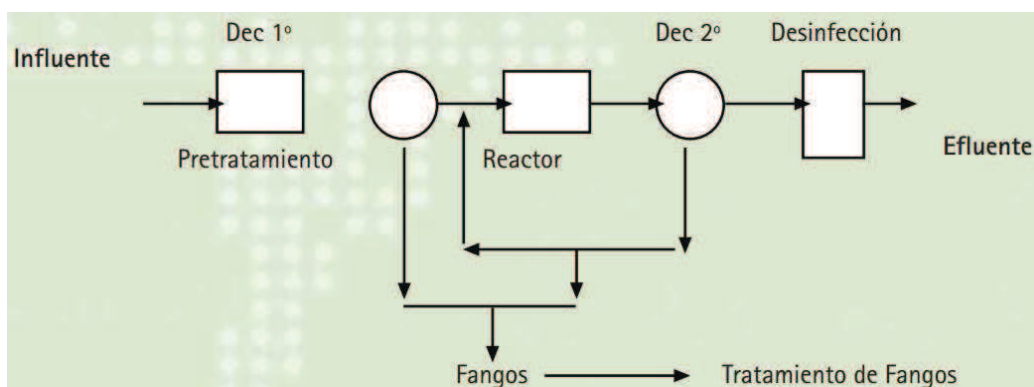


Figura 7. Proceso del sistema MBR convencional (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

- Proceso de tratamiento por membrana:** el vertido tras un proceso de desbaste que es fundamental, pasa posteriormente al reactor con las membranas (sumergidas para plantas grandes, o en modulo exterior para bodegas con caudales pequeños). El fango bombeado del reactor al módulo de membranas se mantiene en una recirculación constante, de ahí se absorbe el agua y se expulsa. Al ser plantas pequeñas se favorece el mantenimiento.

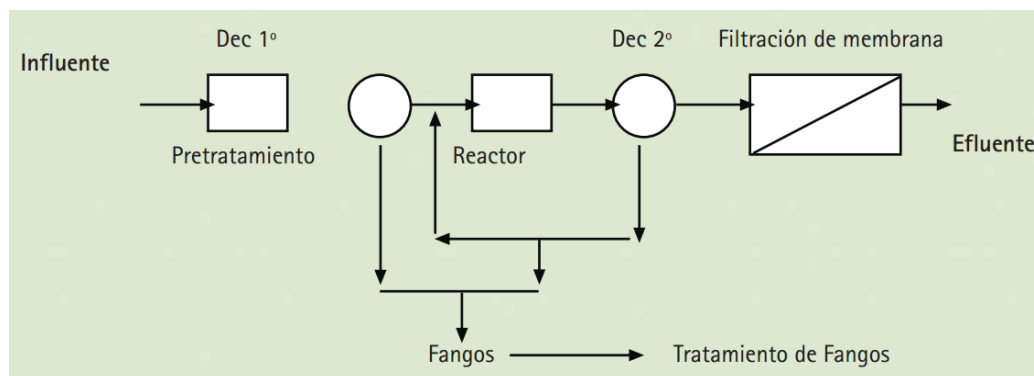


Figura 8. Proceso del sistema MBR con membranas (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

Las membranas de una unidad MBR se pueden clasificar:

-Según su forma:

- Planas
- Tubulares
- De disco rotatorio
- De fibra hueca

- Según su composición:

- Orgánicas (capa activa fabricada por un polímero o copolímero orgánico como el polietileno)
- Inorgánicas (cerámicas sobretodo)

Se distinguen dos tipos principales de bioreactores de membrana en base a su configuración:

▪ **Bioreactores con membrana integrada o sumergida:**

La unidad de membrana que realiza la separación física está inmersa en el tanque biológico. La limpieza de la membrana se realiza a través de frecuentes retrolavados con agua permeada y aire y ocasionalmente mediante retrolavados con disoluciones químicas. Generalmente, se coloca un difusor de aire justo debajo del módulo de membranas para:

1. Suministrar el aire necesario para homogeneizar el contenido del tanque.
2. Realizar el aporte de oxígeno necesario para mantener el proceso biológico.
3. Generar un flujo cruzado que provoque la turbulencia necesaria para dificultar las deposiciones sobre la membrana (ZURIAGA 2010) .

▪ **Membranas externas o con recirculación al bioreactor:**

Esta configuración de MBR “implica que el licor de mezcla es recirculado desde el bioreactor hasta la unidad de membrana que se dispone externamente a la unidad biológica” (ZURIAGA 2010). La fuerza impulsora es la presión creada por la alta velocidad del flujo a través de la superficie de la membrana.

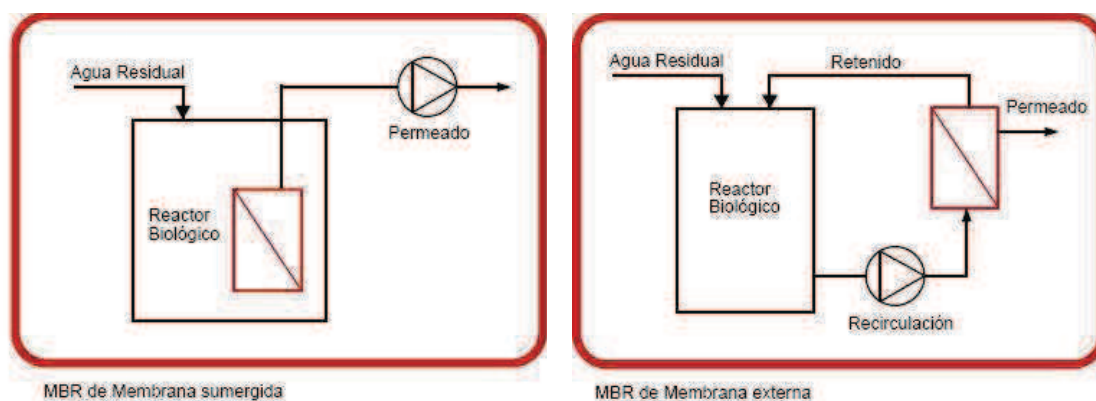


Figura 9. MBR de membrana externa y de membrana sumergida (Depuradoras TOT AGUA S.L 2014).

Comparación entre ambas configuraciones de MBR:

Tabla 11. Membrana sumergida Vs. membrana externa (ZURIAGA 2010).

	MEMBRANA SUMERGIDA	MEMBRANA EXTERNA
Costes de aireación	altos (90%)	bajos (20%)
Costes de bombeo	muy bajos	altos (60-80%)
Flujo de operación	bajo (10-60 L/m ² h)	alto (40-120 L/m ² h)
Frecuencia de limpieza	baja	mayor
Costes de operación	menores	elevados
Inversión inicial	fuerte	menor

Este sistema permite concentrar los efluentes hasta valores de 11 - 15g de materias en suspensión por litro, mejorando el rendimiento de las bacterias y reduciendo de manera importante el volumen de la obra civil de la estación depuradora. El agua depurada puede resultar con una carga menor a 50 mg/litro de DQO, muy inferior a los 90 – 100 mg/litro de DQO logrados con tratamientos tradicionales de fangos activados.

La alta concentración de biomasa (entre 11 – 15 g/l) alcanzada en el interior de los reactores biológicos gracias a las membranas permite:

- Menor volumen en el reactor biológico debido a la mayor concentración de biomasa y eliminación de decantadores secundarios.
- Menor producción de fangos, entorno al 50 - 60 % respecto al modelo convencional.
- Mejor calidad en el agua de salida [aguas tratadas con menos contaminantes y aptas para cualquier aplicación].
- Es posible la reutilización del agua por estar exenta de bacterias y virus.
- Elimina problemas de mantenimiento biológico (mantenimiento básicamente electromecánico).

(Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

- Mejoras operacionales, desaparece el fenómeno del “Bulking”.

- Posibilidad de ampliar los módulos.

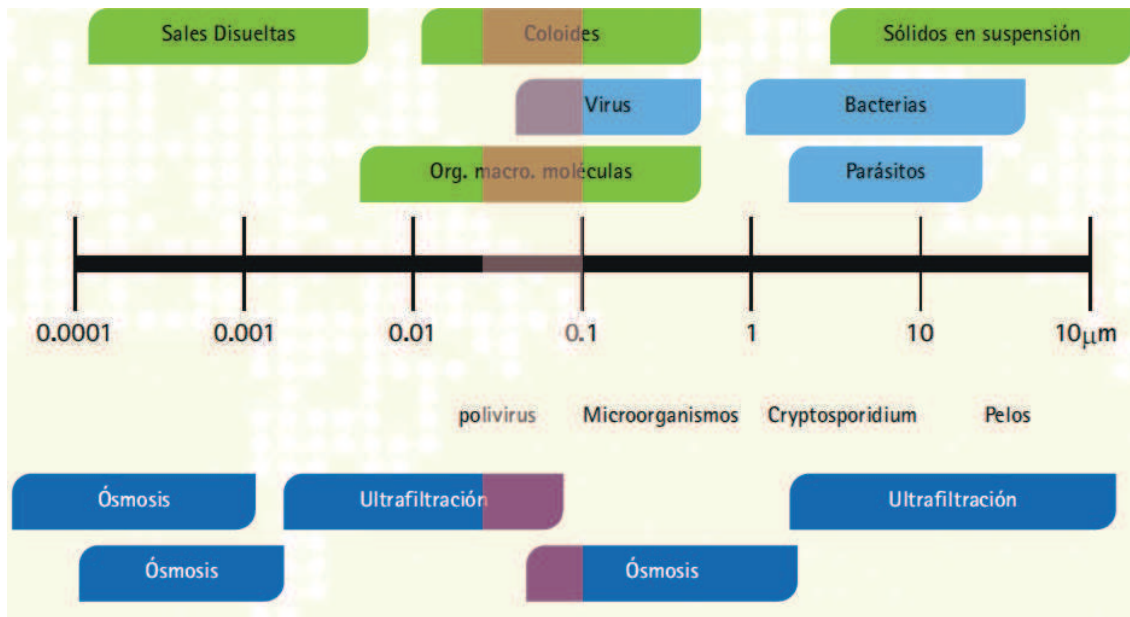


Figura 10. Franja de actuación del MBR con membranas (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

Los criterios para obtener un rendimiento óptimo las membranas usadas en la unidad MBR son los siguientes:

- Deben ser inertes y no biodegradables
- Deben de ser fáciles de limpiar y de regenerar además de ser resistentes a los agentes químicos y a las presiones y temperaturas elevadas.
- Deben tener una distribución de los poros uniforme y elevada porosidad.
- Las membranas deben de ser neutras o presentar carga negativa para evitar la adsorción de los microorganismos.
- Deben ser duraderas y fáciles de sustituir.
- Deben de ser capaces de resistir las condiciones específicas del agua de alimentación.

Implantar un sistema de depuración por Biorreactor de Membranas puede ser aconsejable en los siguientes supuestos:

- Falta de espacio en las instalaciones de la empresa.
 - Cuestión de estética, puesto que el reactor se puede soterrar y el módulo de membranas se puede disimular en una pequeña construcción.
 - Ampliación de la capacidad de las plantas de depuración instaladas.
 - Reducción de la producción fangos.
 - Se suele emplear para caudales pequeños altamente cargados.
 - Si se desea reutilizar o desinfectar el agua.
 - Si se tiene un acceso limitado al agua o el coste de la misma es elevado
 - Exigencias ambientales estrictas en la zona
- (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

- de cultivo fijo

- Lecho móvil o Moving Bed Biological Reactor (MBBR)

El tratamiento de aguas residuales por lecho móvil es otro sistema que busca sustituir a los convencionales sistemas de fangos activos.

El principio básico del proceso de lecho móvil es el crecimiento de la biomasa (biopelícula formada por bacterias responsables de la eliminación de la materia orgánica) en soportes plásticos que se mueven en el reactor biológico mediante la agitación generada por sistemas de aireación (reactores aerobios) o por sistemas mecánicos (en reactores anaerobios). Los soportes contienen una elevada superficie específica por unidad de volumen y son de material plástico con densidad próxima a 1 g/cm^3 que les permite moverse fácilmente en el reactor incluso con porcentajes de llenado del 70%.

En las capas superficiales de la biopelícula tienen lugar las reacciones biológicas (eliminación de materia orgánica y de nitrificación/desnitrificación). La oxidación de la materia orgánica genera un incremento de biofilm haciendo que parte se desprenda y quede en suspensión en el agua. Estos sólidos en suspensión por el propio movimiento del agua en la depuradora suponen el exceso de fangos generados en el sistema, por lo cual se evita la recirculación de fangos necesaria en fangos activos. Se separan físicamente del agua en un decantador o flotador para su posterior tratamiento.

Dependiendo de las características del agua y de los límites de vertido exigidos, las instalaciones de lecho móvil pueden variar.

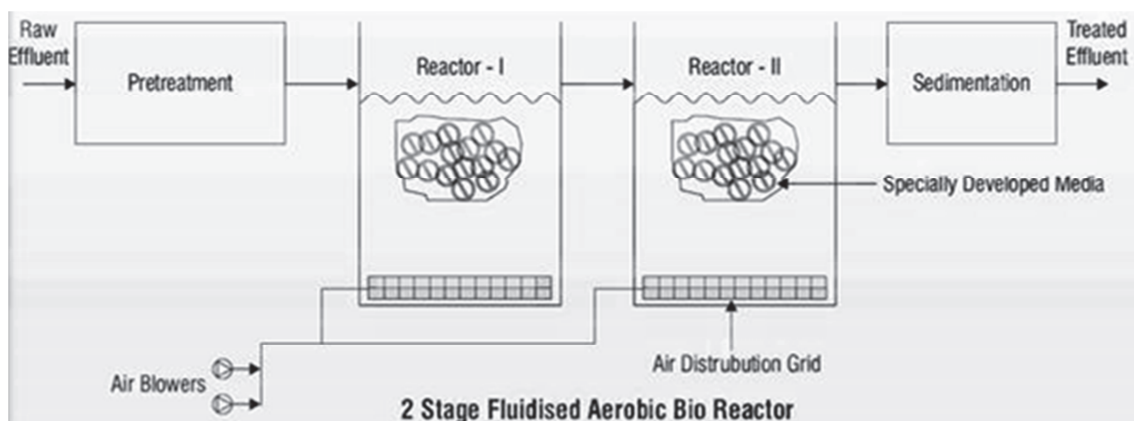


Figura 11. Sistema con MBBR de dos pasos (Effwa Infra & Research Pvt. Ltd. 2014).

Ventajas:

- Reducción de volumen del reactor biológico por el empleo de un soporte plástico que proporciona una superficie específica elevada y por la mayor efectividad de la biopelícula que los flóculos biológicos de otros tratamientos (así como en el fango activo se habla de concentraciones de 4 g/l , aquí se pueden alcanzar los $8-10 \text{ g/l}$). El elevado coste del terreno en determinadas zonas industriales hace preferibles soluciones más compactas aun cuando representen una inversión inicial superior.
- Rápida respuesta a variaciones de carga. Ideal para la estacionalidad de vertidos del sector agroalimentario.
- No requiere recirculación de fangos al reactor, evitando problemas debidos a la sedimentabilidad del fango, tipo bulking filamentoso.

- Proceso de operación y control sencillo.

Inconvenientes:

- Mayor demanda energética que los sistemas de aireación prolongada al requerir concentraciones de oxígeno superiores.
- Elevado coste del relleno.
- Producción de fangos en exceso sin estabilizar: Producción de fangos entre 1 y 1,3 kg de materia seca / kg DBO₅.

(Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

Tratamientos anaerobios

El objetivo de estos tratamientos es degradar parcialmente la materia orgánica (MO) y aprovechar los productos de la reacción como valor añadido. En un reactor anaerobio, la materia orgánica soluble y coloidal se transforma en ácidos volátiles que a su vez se transforman en metano y dióxido de carbono.

Como en los tratamientos anaerobios, se pueden clasificar los distintos tipos según sean cultivos fijos o suspendidos:

Tabla 12. Tipos de tratamientos biológicos anaerobios (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

Cultivos suspendidos	Cultivos fijos
Digestores de contacto	Filtros anaerobios
Digestores de manto de lodo o UASB	Lechos fluidizados
Lechos granulares	

Ventajas respecto a aerobios:

- o Energéticas: consumo muy pequeño (bombeos), los tratamientos aerobios consumen aprox. 1Kwh/Kg DBO.
- o Producción de fangos notablemente inferior

Desventajas:

- o Mayor sensibilidad a tóxicos, sobrecargas orgánicas, etc.: mayor necesidad de control de la operación (instrumentación)
- o Crecimiento lento de microorganismos: puestas en marcha y re-arranques lentos y delicados.

5.5.1.3. Tratamiento terciario (F-Q o B)

Se basa casi exclusivamente en la adición de cloro. Menos utilizado, generalmente para eliminar contaminantes específicos. En las aguas residuales de la agroindustria vinícola no se suelen encontrar concentraciones que hagan necesaria la aplicación de tratamientos terciarios.

La siguiente tabla determina desde el punto de vista cualitativo y de forma totalmente orientativa, que tipo de proceso puede ajustarse convenientemente para aplicar en la depuración de las bodegas. En bodegas pequeñas con un vertido inferior a los 100 m³/día, si el destino final del vertido es a colector, con un sistema biológico aerobio sería suficiente, mientras que si es el cauce público puede ser interesante implantar un sistema de depuración más exigente, como por ejemplo un tratamiento por membranas, al igual que sucedería si el agua depurada se desea reutilizar en el proceso [...]. (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

Tabla 13. Tipo de proceso de depuración orientativo según el tipo de bodega (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b).

SOLUCIÓN DEPURATIVA				
TIPO BODEGA		COLECTOR	CAUCE PÚBLICO	REUTILIZACIÓN
Pequeñas bodegas (<100 m³/d)		BIOLOGICO AEROBIO (convencional / SBR ¹⁰)	MBR ¹¹	MBR
Grandes bodegas (>100m³/d)	<5000 Kg DQO	BIOLOGICO AEROBIO (convencional / SBR)	BIOLOGICO AEROBIO	MBR
	>5000 Kg DQO	ANAER	ANAEROBIO + BIOLOGICO AEROBIO	ANAEROBIO + MBR

5.5.2. Modelo mancomunado de tratamiento de vertido de bodegas

No todas las bodegas implantan un sistema de depuración individual, esto depende de factores económicos, espaciales, etc. que pueden impedir su implantación. Por otra parte, este sistema también es interesante cuando existe un número determinado de bodegas cercanas, ya que permite tratar todos los vertidos en una misma depuradora.

Ventajas: reducción de costes de implantación, tratamientos, mantenimiento, etc. al repartirse entre varias empresas.

Inconveniente o dificultad: alcanzar un acuerdo entre todas estas empresas.

Los sistemas mancomunados sobredimensionan para que en caso de que se produzca un aumento del volumen de vertido a tratar o incluso para nuevas incorporaciones de otras empresas, no haya ningún problema de espacio.

5.5.3. Gestión por un gestor de residuos autorizado

Para pequeñas bodegas que no encuentren viables las otras alternativas. En este caso se almacenan los vertidos en un depósito para llevarlos a una planta de depuración. Esto supone pagar un precio por la retirada del volumen de agua, como sucede con los demás residuos.

En el caso de que se elija esta opción se debe llevar un registro de todos los movimientos de los vertidos a través de una serie de documentos para que quede constancia ante la

¹⁰ SBR: reactor biológico de ciclos secuenciales

¹¹ MBR: reactor biológico de membranas

administración competente de que la gestión de los residuos se ha llevado de forma correcta y a través de un gestor autorizado por la Comunidad Autónoma.

5.6. Lodos de depuración

“Los lodos EDAR se generan en las estaciones depuradoras que reciben aguas residuales urbanas, en las fosas sépticas y en otras estaciones depuradoras de aguas residuales que traten aguas de composición similar, principalmente por la industria agroalimentaria” (Gestión Ambiental de Navarra, S.A. 2014). La legislación de aplicación es el Real Decreto 1310/1990 (ESPAÑA 1990) y la Orden Foral 359/2010, (NAVARRA 2010) entre otras.

Según esta última legislación, se definen:

- a) **Lodos de depuración:** los lodos residuales procedentes de estaciones depuradoras, así como de fosas sépticas y de otras instalaciones de depuración utilizadas para el tratamiento de aguas residuales, aquí debajo incluidas:

Tabla 14. Relación de tipos de lodos de depuradora aplicables en agricultura. (NAVARRA 2010)

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER
LODOS EDAR URBANOS	
Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas.	20 03 04
Lodos procedentes de fosas sépticas que tratan aguas residuales domésticas.	19 08 05
LODOS EDAR ASIMILABLES	
Lodos del tratamiento in situ de efluentes de la industria agroalimentaria:	
Preparación y elaboración de carne, pescado y otros alimentos de origen animal.	02 02 04
Preparación y elaboración de frutas, hortalizas, cereales, aceites comestibles, cacao, café, té y tabaco; producción de conservas; producción de levadura y extracto de levadura, preparación y fermentación de melazas.	02 03 05
Elaboración de azúcar.	02 04 03
Industria de productos lácteos.	02 05 02
Industria de panadería y pastelería.	02 06 03
Producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas (excepto café, té y cacao)	02 07 05

- b) **Lodos tratados:** son los lodos tratados mediante alguno de los procedimientos siguientes de manera que reduzcan de forma significativa su poder de fermentación y los inconvenientes sanitarios de su utilización:

- Compostaje en pilas.
- Compostaje en túnel.
- Digestión termófila aerobia.
- Digestión anaerobia termófila.
- Acondicionamiento con cal (pH 12,6) y tratamiento térmico (55°C más de 2 horas)
- Secado térmico.

- Digestión anaerobia mesófila.

c) **Lodos tratados por deshidratación mecánica:** los lodos tratados mediante centrifugación, filtros prensa u otros procedimientos mecánicos, cuyo contenido final de materia seca sea de al menos el 10%.

d) **Lodos tratados por almacenamiento prolongado:** los lodos que hayan sido sometidos a un almacenamiento en las instalaciones productoras durante al menos 30 días, en unas condiciones tales que hayan propiciado una reducción significativa del poder de fermentación del lodo y de los inconvenientes sanitarios de su utilización.

Los lodos EDAR tratados, tienen propiedades agronómicas de interés, ya que aportan un beneficio a los suelos donde se aplican por su capacidad fertilizante. Pueden aplicarse directamente en suelo tras un tratamiento anaerobio o bien ser compostados y destinar el compost a usos agrícolas u otros usos como jardinería, relleno, etc. (Gestion Ambiental de Navarra, S.A. 2014).

5.7. Técnicas de depuración natural

Se llaman así a las tecnologías para el tratamiento del agua residual que se basan en “procedimientos naturales que no emplean aditivos químicos, usando la vegetación acuática, el suelo y microorganismos para la eliminación de sustancias contaminantes” (AGUADO 2010).

Normalmente requieren una mayor superficie que las tecnologías convencionales, menor energía y tienen una producción de fangos reducida, por lo que esta alternativa es especialmente apropiada para zonas rurales. Por otro lado, estos sistemas solo pueden ser empleados para efluentes totalmente biodegradables, lo que limita su uso solamente a vertidos de aguas residuales urbanas y asimilables.

Se suelen diferenciar dos grandes grupos de técnicas de depuración natural: Aquellas basadas en la aplicación del agua sobre el terreno (filtros verdes, infiltración rápida, escorrentía superficial, lechos de turba y lechos de arena) y los sistemas acuáticos (lagunaje, humedales y cultivos acuáticos) (AGUADO 2010).

En este trabajo se verán en concreto los filtros verdes y su variante artificial y el lagunaje, al considerarse los sistemas que mejor se adaptan a las necesidades de las bodegas.

5.7.1. Filtros verdes

El suelo es el agente activo donde se produce la depuración al eliminar los nutrientes, la materia orgánica, los metales pesados, etc. El filtro verde consiste en aplicar

[...] un caudal de agua residual sobre un terreno donde anteriormente se ha preparado una masa forestal o un cultivo. La depuración se realiza mediante la acción conjunta del suelo, los microorganismos y las plantas, interviniendo procesos físicos (filtración), químicos (intercambio iónicos, precipitación, oxidación/reducción) y biológicos (degradación de la materia orgánica). La masa vegetal es un factor crítico del proceso,

y su selección depende del tipo de terreno y del grado de depuración requerido (AGUADO 2010).

Efectos beneficiosos del filtro verde sobre el terreno al que se aplica:

- Aumento de la MO: aguas residuales con mucha MO (bodegas), efecto beneficioso ya que los suelos normalmente presentan escasez de MO.
- Mejora la estructura y permeabilidad: los abonados de nitrógeno, fósforo y potasio que se aplican durante la vida de la planta van a quedar fijados
- Aumento de la actividad biológica: los microorganismos permiten la descomposición de la MO mucho más rápido que un suelo sin aporte de aguas residuales. Así pues, las propiedades del suelo mejoran notablemente.

Sin embargo, para instalar este tipo de sistema depurativo se requieren una serie de condiciones tales como aplicar una dosis máxima de 1000 m³ de aguas residuales por ha y año, (teniendo presente que nunca debe superar el 90% de la capacidad de retención del suelo, con un límite de 7000 kg de DQO por ha y año), no se aceptarán riegos mayores de 80 m³ de aguas residuales/ha por aplicación (pudiendo reducirse dependiendo del tipo de terreno) (Proyecto LIFE SINERGIA 2006b), es mejor que el suelo sea alcalino ya que se produce acidificación y la evapotranspiración alta para que se evapore antes y no contaminar acuíferos, los suelos con suficiente arcilla pero no excesiva, con buen drenaje, etc.

Por otro lado, los problemas de contaminación del manto freático, la generación de olores y molestias y la necesidad de enormes extensiones de terreno han hecho que el uso de este sistema para el tratamiento de aguas industriales sea sustituido por sistemas de depuración basados en plantas de crecimiento rápido consistentes generalmente en un monocultivo o policultivo de macrófitos, dispuestos en tanques, lagunas o zanjas poco profundas y con un tiempo de retención superior al de los sistemas convencionales. Estos sistemas se llaman filtros verdes artificiales.

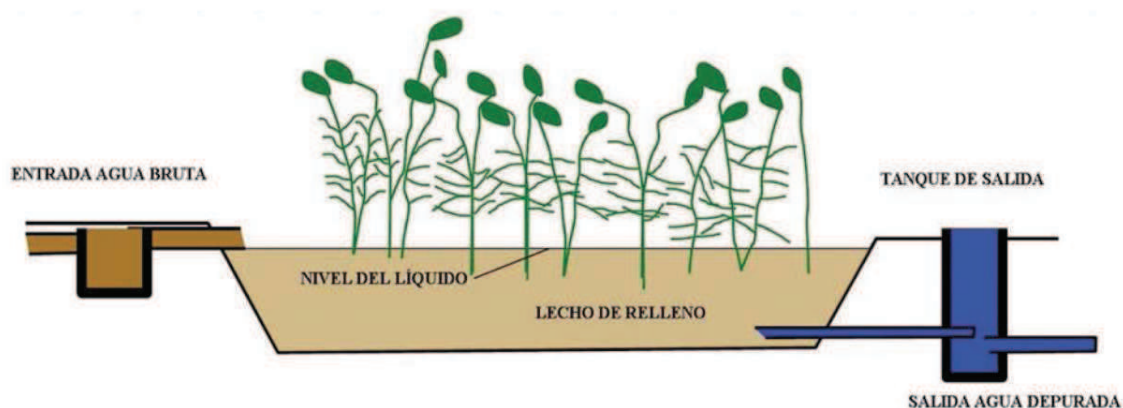


Figura 12. Sistema de filtros verdes artificiales.

5.7.2. Lagunaje

En estos sistemas, en vez del suelo se utiliza el agua como medio depurativo, conjuntamente con plantas y microbios.

La depuración por lagunaje consiste en el flujo continuo del agua residual en lagunas, durante un tiempo de residencia variable durante el cual la materia orgánica es degradada por la acción de los microorganismos presentes en el medio acuático. En función de los tipos de microorganismos se distinguen entre *lagunas anaerobias* (se produce fermentación anaerobia en presencia de microorganismos del tipo de bacterias hidrolíticas, acidogénicas, acetogénicas y metanogénicas), *lagunas facultativas* (zona aerobia superficial, anaerobia en el fondo y con bacterias facultativas en la zona intermedia) y *lagunas aerobias o de maduración* (de poca profundidad con una producción máxima de plantas acuáticas y en condiciones de alta oxigenación en todo el volumen de la laguna) [...] (AGUADO 2010).

Este sistema está basado en los mismos principios por los que tiene lugar la autodepuración en ríos y lagos y suele emplearse como método de afino en un sistema de tratamiento previo más complejo.

Los principales inconvenientes de las lagunas de estabilización son la presencia de materia en suspensión en el efluente, ocupación del terreno, que es superior a la de otros métodos de tratamiento y que se producen pérdidas importantes de agua por evaporación.

Los puntos favorables de este sistema son la flexibilidad de tratamiento cuando el caudal es mayor o tiene mayor carga orgánica, que presenta bajos costes de instalación y de operación y que no consume energía.

6. Residuos y subproductos generados.

Desde las administraciones competentes, para el desarrollo de las políticas y de la legislación en materia de prevención y gestión de residuos, con el objetivo de conseguir el mejor resultado ambiental global, en el artículo 8 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (ESPAÑA 2011b), se establece una jerarquía de residuos por el siguiente orden de prioridad:

- a) Prevención;
- b) Preparación para la reutilización;
- c) Reciclado;
- d) Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética; y
- e) Eliminación

En esta misma ley aparecen una serie de definiciones en materia de residuos y se encuentran en el anexo I de este trabajo.

6.1. Principales residuos generados y subproductos obtenidos. Diagramas de generación de residuos.

La diferencia entre residuo y subproducto radica en que, el **residuo**, es considerado como “cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse” (ESPAÑA 2011b) y el **subproducto**, es una

sustancia u objeto, resultante de un proceso de producción, cuya finalidad primaria no es su producción, y además, es seguro que va a ser utilizado posteriormente, puede utilizarse directamente sin tener que someterse a una transformación ulterior distinta de la práctica industrial normal, se produce como parte integrante de un proceso de producción y el uso ulterior es legal (ESPAÑA 2011b).

Para poder utilizar un residuo como subproducto es necesario hacer una solicitud, un contrato de gestión, y una memoria explicativa.

Para la autorización de la valoración como subproductos cuando vayan a ser utilizados directamente como sustitutos de las materias primas en procesos productivos, se necesita una declaración de subproductos con el objetivo de regular y facilitar el intercambio de estas sustancias u objetos que no han sido finalidad primaria de producción.

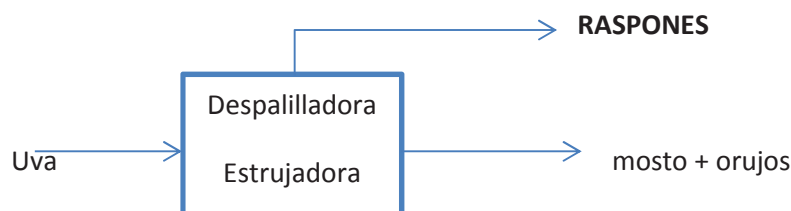
El documento de solicitud para la declaración de subproductos se encuentra en el Anexo II de este documento.

En este apartado se va a explicar cada una de las operaciones realizadas en el proceso de obtención del vino en las que se generan residuos.

Despalillado – estrujado:

Son dos operaciones mecánicas que se van a llevar a cabo sobre la uva. El despalillado consiste en la separación de los granos de la uva de la parte leñosa del racimo (raspón o escobajo). El estrujado consiste en la rotura del hollejo (piel) de la uva para que se libere la pulpa y el mosto contenidos en las bayas.

El residuo generado en este proceso son los raspones.

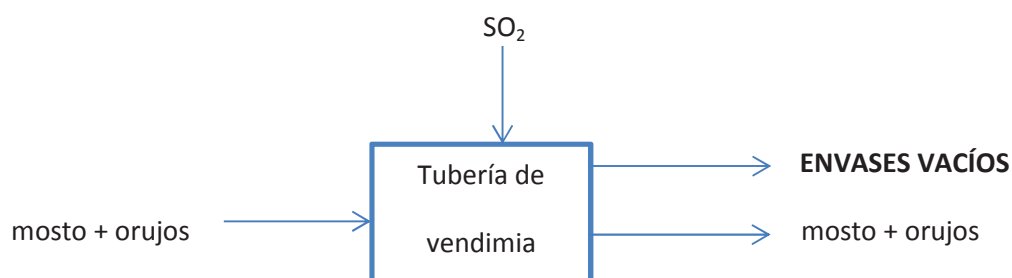


Los raspones no son unos residuos que provoquen un especial impacto ambiental, en cambio sí que tienen un gran volumen y poco peso, por lo tanto ocupan gran espacio en vertederos. Se trata de un residuo fácilmente valorizable.

- ✓ Esparcimiento por el campo triturados para cargar el suelo de MO ya que devuelve al suelo una pequeña fracción de nutrientes previamente extraídos por la vid durante su desarrollo.
- ✓ Almacenaje en contenedores industriales al aire libre para después ser retirados por una empresa de transporte hasta una alcoholera cuando es requerido.
- ✓ Si la empresa dispone de espacio suficiente se puede destinar una zona alejada de la misma para la realización de su propio compost junto a otros residuos de la vinificación. La descomposición biológica aerobia controlada de raspones y otros residuos sólidos dan lugar a un producto estable e higienizado empleado como abono o sustrato. De un año a otro los raspones pueden quedar compostados y podrán utilizarse para el abono de las viñas
- ✓ Por último, los raspones, una vez eliminada la humedad de los mismos pueden ser utilizados como biomasa para la producción de energía.
La humedad contenida en el raspón se debe hasta obtener humedades cercanas al 15-20%. Por lo tanto esto hace que su utilización como biomasa no sea lo más eficiente.

Sulfitado:

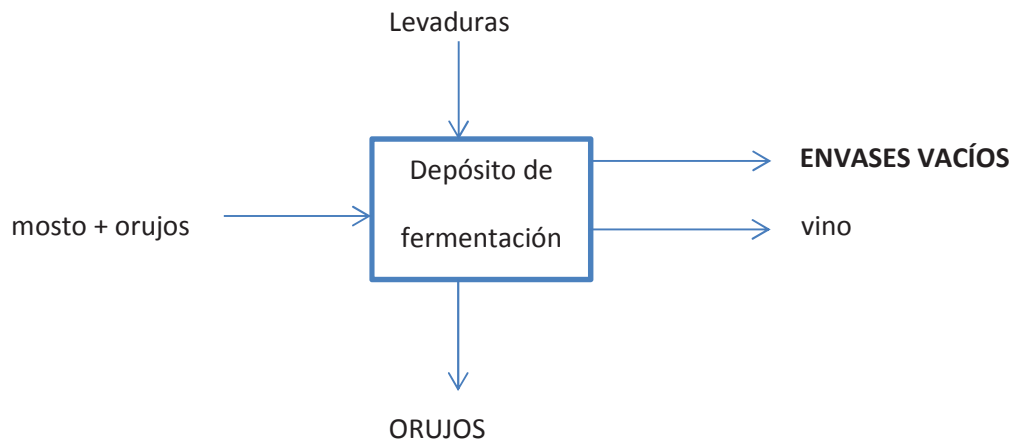
En esta operación se va a añadir anhídrido sulfuroso al mosto. El empleo de este compuesto se debe a la gran cantidad de proteínas que tiene: es antiséptico, antioxidante, antioxidásico, tiene poder disolvente, estabilizante y gustativo.



El residuo generado son los envases vacíos de anhídrido sulfuroso.

Fermentación:

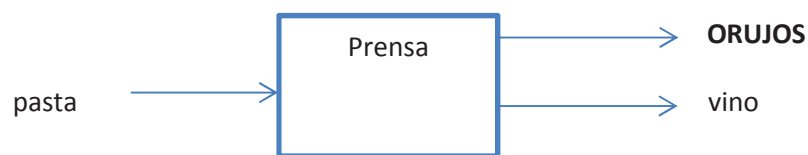
En vinos tintos se produce simultáneamente la fermentación y la maceración. La fermentación es una reacción exotérmica y anaerobia en el que las levaduras transforman el azúcar en alcohol y CO₂. La maceración consiste en la extracción de los compuestos del orujo por contacto de éste con el mosto.



Generalmente hace falta añadir levaduras al mosto para arrancar la fermentación o favorecer el desarrollo de la misma, por eso el residuo generado en este proceso son los envases vacíos de levaduras.

Prensado:

Después de la fermentación, los orujos se someten a la operación de prensado para extraer la totalidad del vino que todavía contienen, es decir, consiste en la separación del vino por presión.



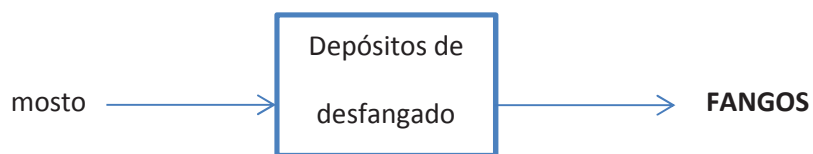
El residuo generado en este proceso son los orujos: son residuos sólidos de las uvas sin fermentar (orujos frescos) o ya fermentados (orujos fermentados).

Es el residuo mayoritario de la industria vitivinícola, estando formado por raspón, escobajo, hollejos, pepitas y restos de pulpa. Presentan elevada carga orgánica.

- ✓ Casi la totalidad de las bodegas españolas lo envía a una alcoholera para la extracción de azúcares y posterior obtención de alcohol.
- ✓ Biomasa

Desfangado:

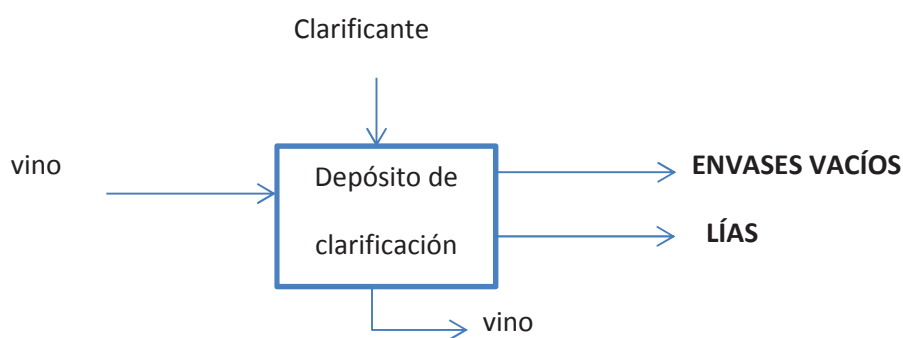
Operación exclusiva de los vinos blancos donde se eliminan los restos de partes sólidas y fangos que permanecen con el mosto tras el prensado.



El residuo generado en este proceso son los fangos.

Clarificación:

Consiste en la eliminación del vino de los sólidos que tiene en suspensión. Para ello se añade al vino una sustancia clarificante que es capaz de producir la precipitación de las partículas coloidales que enturbian el vino.



Los residuos generados son los envases vacíos de los compuestos clarificantes y las lías.

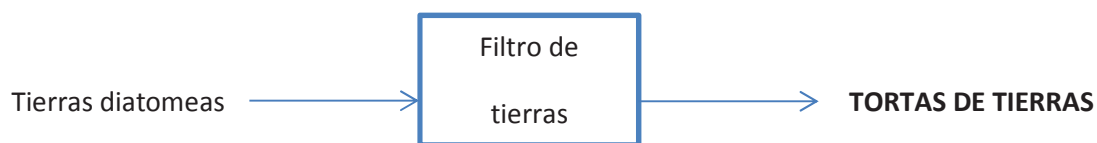
Estas últimas son sustancias sólidas, materia orgánica como proteínas y taninos, minerales, materiales empleados en la clarificación, etc. pero sobre todo, restos de levaduras y bacterias acumuladas en el fondo de los depósitos tras la fermentación y la conservación del vino. Presentan elevada carga orgánica. Pueden ser:

- ✓ Almacenadas en un contenedor industrial hasta su retiro por una empresa de transporte y destinadas a destilación en alcoholas para recuperar alcoholes y sustancias aromáticas donde después sufrirán un proceso junto con otros lodos residuales en una depuradora.
- ✓ recogidas por empresas que en su actividad industrial incluyen este tipo de residuos mediante la recuperación de productos de interés como el ácido tartárico.

Filtración:

Después de la estabilización tartárica se debe filtrar el vino para retener los cristales de bitartrato que por su pequeña dimensión no logran precipitar. Normalmente se utilizan tierras diatomeas debido a su superficie porosa capaz de retener las impurezas. En primer lugar se

forma una precapa de material filtrante y se mantiene la alimentación continua del mismo mientras transcurre la filtración. Esto genera un aumento de la torta filtrante mediante la cual transcurre el vino y retendrá sus impurezas.

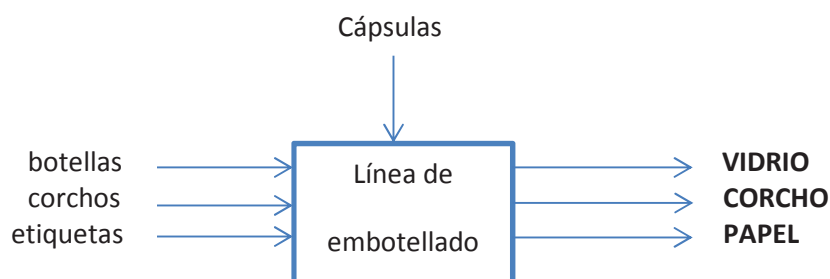


El residuo generado en este proceso son las tortas de tierras diatomeas.

La tierra de diatomeas es un material con forma de polvo, obtenido a partir de los caparazones silíceos de diatomeas fósiles y tratado previamente con ácido clorhídrico diluido y lavado con agua.

Embotellado:

En esta operación se llenan las botellas de vino, se taponan y se etiquetan.



El residuo generado son las botellas rotas de vidrio, restos de tapones o corchos y restos de papel de las etiquetas.

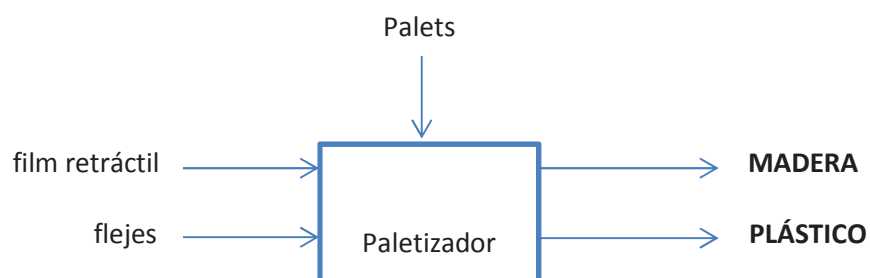
Encajado:

Introducción de las botellas en cajas de cartón.



El residuo generado son restos de cartón.

Paletizado:



En esta operación se van a montar los palets, por lo que el residuo generado serán los restos de madera y plástico.

Además, no deben ser olvidados los residuos de oficina (papel, cartón, cartuchos de tinta, tóner, restos de equipos informáticos, pilas, etc), laboratorios (papel, vidrio, envases contaminados, etc), vidrio, plásticos, bricks, maderas de las barricas en desuso, chatarra, lámparas y fluorescentes, aceite usado, trapos absorbentes, filtros, baterías, etc.

6.1.1. Diversas salidas de los subproductos

Tabla 15. Salidas de los subproductos.

PROCESO	RESIDUOS	GESTIÓN
Recepción de uva	Raspón	Compost
	Orujos (blanco)	Compost
	Rechazos	compost
	Aguas limpieza	depuración
Fermentación y trasiegos	Restos solidos	alcoholera
	Aguas cargadas	Alcoholera
	Aguas diluidas	Depuración
	Heces	Alcoholera
	refrigeración	Cauce o reutilización
Prensado	Orujos	Alcoholera
	Aguas limpieza	Depuración
Estabilización	Diatomeas	Alcoholera
	Tartratos	Industrias químicas
	Turbios	Alcoholera
	Aguas limpieza	Depuración
Barricas	Barricas viejas	Valorización
	Heces	Alcoholera
	Aguas de limpieza	Depuración
embotellado	Botellas rotas	Vidrio
	Corchos	Recuperación
	Etiquetas	Papel
	Aguas limpieza	Depuración
	Enjuagado	Cauce o reutilización

De la industria vinícola se generan multitud de residuos con los que hasta hace pocos años no se sabía muy bien qué hacer. Últimamente se están publicando estudios que ofrecen una revisión de los principales aprovechamientos de estos subproductos para convertir lo que hasta ahora era un problema, en una fuente de ingresos económicos.

Los residuos de la vinificación son ricos en **compuestos biodegradables** ya que la mayoría son restos vegetales derivados de la uva. De la fermentación de los sarmientos y en el orujo se obtienen, en función del microorganismo empleado, diferentes compuestos como **ácido láctico**, bioemulsionantes (usados como aditivos alimentarios) y biosurfactantes (tensoactivos para fabricar detergentes). Además, el orujo y las semillas de la uva son ricos en compuestos fenólicos con importantes propiedades **antioxidantes**. La vinaza, que es el vino que se saca de

los últimos posos, contiene ácido tartárico, acidificante y conservante natural que se puede extraer para su aprovechamiento.

También se puede conseguir la **obtención de combustible** a partir de la compactación de los sarmientos en forma de briquetas¹²; **de alcohol** a través de los orujos (que posteriormente se podrá utilizar para la fabricación de bebidas como aguardientes); **obtención ácido tartárico** (normalmente se extrae a partir de las vinazas que se obtienen después de la destilación y separación del alcohol de la piqueta¹³). Éste es un ácido esencial, que nuestro organismo no puede sintetizar y por lo que para obtenerlo se deben consumir a través de la alimentación. En la industria alimentaria está permitido como aditivo alimentario por sus propiedades acidificantes, conservantes, y emulsionante y también se emplea en industrias químicas, cosméticas y farmacéuticas; **Extracción colorantes antociánicos** que se utilizan como producto natural en bebidas, confitería, pastelería, farmacia, parafarmacia, etc; **Extracción aceite** a partir de las pepitas de la uva, las cuales representan del 12 al 15% del peso del orujo y entre el 12 y el 16% del peso de la pepita es aceite (alto contenido en ácido linoléico y oleico con propiedades cardiosaludables) interesante en la industria alimentaria y en cosmética y jabonería; y **orujo agotado**. Se está haciendo hincapié con algunos estudios como el realizado en la provincia de Mendoza (Argentina) (INDIVERI, y otros 2013) para demostrar la potencialidad energética del orujo agotado, que mediante degradación anaeróbica se logra la producción de biogás, en condiciones mesofílicas mediante la utilización de líquido ruminal vacuno como inóculo. Los resultados han sido positivos.

6.2. Clasificación de los residuos

Una vez que se han identificado las materias entrantes en cada parte del proceso productivo de la bodega y una vez identificados los residuos generados en el mismo, se realizará una clasificación de cada uno de ellos.

6.2.1. Clasificación de los residuos generados.

En este apartado se va a proceder a la enumeración detallada de todos los tipos de residuos generados en la actividad, indicando su código LER, y las cantidades producidas o estimadas. Asimismo se detallará para cada uno de ellos el procedimiento de gestión realizada en las instalaciones, y el código y operación final de gestión.

Los residuos se clasifican en peligrosos o no peligrosos. Los residuos peligrosos llevan un asterisco en su código LER. Según la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de

¹² bio-combustible sólido compacto utilizado en estufas, chimeneas, hornos, calderas, etc. es producto 100 % ecológico y renovable, catalogado como bio-energía sólida, que viene en forma cilíndrica o de ladrillo.

¹³ Piqueta es palabra usual en la terminología del vino, pero no aparece en el diccionario de la Real Academia Española. El reglamento comunitario, por el que se establece la organización común del mercado vitivinícola, considera piqueta a efectos legales el producto obtenido: 1º “mediante la fermentación de orujos frescos de uva macerados en agua” y 2º “por agotamiento con agua de orujos de uva fermentada”. La piqueta es un vino; no un aguardiente. Para obtener orujo de piqueta, es preciso destilar la piqueta en presencia de orujos.

residuos (ESPAÑA 2002a), estos residuos no son peligrosos. (Ver el Anexo III de este documento)

De acuerdo al preámbulo quinto de la Ley 22/2011, de 28 de julio de residuos y suelos contaminados (ESPAÑA 2011b):

Las empresas que producen residuos peligrosos y residuos no peligrosos en cantidad superior a 1.000 t/año se someten al requisito de comunicación previa en la Comunidad Autónoma donde se ubiquen, de esta forma se dota a las Comunidades Autónomas de información necesaria para facilitar la vigilancia y el control de la producción de residuos, y se simplifican los trámites administrativos a las empresas que producen residuos peligrosos, sustituyendo el régimen anterior de autorización por el actual de comunicación.

En valor medio, los residuos con mayor volumen que generan las bodegas al año son los siguientes:

Tabla 16. Valores estimados de residuos. Realizado a partir de datos del (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a)

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD	CANTIDAD TOTAL ANUAL
Residuos del tratamiento químico (envases contaminados)	Variable según su uso	< 1kg/año
Residuos del lavado, limpieza y reducción mecánica de materias primas	Calcular en base a su uso	Variable según cantidad utilizada
Tóner y cartuchos de tintas	0,9 kg	< 1kg/año
Raspones	3 kg raspones/100 kg uva	15900 kg raspones/año
Orujos	10-12 kg orujos/100 kg uva	53000-63600 kg orujos/año
Lías de clarificación del vino	3-5 kg lías/100 kg uva	15900-26500 kg lías/año
Lías de los filtros	1 kg lías/100 kg uva	5300 kg lías/año
Embalajes y envases	1 kg embalajes y envases/100 kg uva	5300 kg envases y embalajes/año
Vidrio	Variable	Variable según cantidad

6.2.2. Sistema de identificación de residuos peligrosos.

A medida que se van identificando los diferentes flujos de salida residuales, se van comparando con las definiciones anteriores para agruparlos en algunos de estos residuos.

Esto puede resultar complicado no pudiendo asegurar a qué tipo de residuo corresponde y por tanto qué tipo de gestión necesita. Para resolver este problema, lo más eficaz es hacer una analítica de cada residuo en la que veamos qué tipo de sustancias químicas contiene, grado de inflamabilidad del residuo, etc. Estas analíticas serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (OCA) en la comunidad en la que se genera el residuo.

Según establece el Real Decreto 833/1988- anexo I (ESPAÑA 1988) modificado por el R.D. 952/1997 (ESPAÑA 1997), el sistema para la identificación de los **residuos tóxicos y peligrosos** consiste en la utilización de un conjunto de códigos.

1) Tablas de caracterización e identificación:

Aquí figuran los códigos numerados que, utilizados en conjunto, proporcionan la forma de caracterizar e identificar los residuos, y que facilitan, por tanto, el control de los mismos desde que son producidos hasta su adecuado destino final. El objetivo es conocer las características potencialmente peligrosas (H), la actividad (A) y proceso (B) que los ha producido, la razón de la necesidad de que sean gestionados (Q), el tipo genérico al que pertenecen (L, P, S, G), como son gestionados (D/R) y sus principales constituyentes (C)

- Tabla 1: categoría de residuo (código Q)
- Tabla 2: operaciones de tratamiento (código D/R)
- Tabla 3: tipos genéricos de residuos peligrosos, según su naturaleza o la actividad que lo genera (código L, P, S, G)
- Tabla 4: constituyentes que dan a los residuos su carácter peligroso (código C)
- Tabla 5: características de los residuos peligrosos (código H)
- Tabla 6: actividades generadoras de los residuos (código A)
- Tabla 7: procesos en los que se generan los residuos (código B)

En el Anexo IV de este documento se adjuntan las tablas 1 a 5 del Anexo 1 del Real Decreto 952/1997 (ESPAÑA 1997).

2) Instrucciones para la utilización del código de identificación de residuos peligrosos:

1. Selección del código Q (tabla 1) que defina, de la forma más apropiada y específica, la razón principal por la que ha de ser gestionado el residuo

2. Selección de la operación de tratamiento prevista (tabla 2), seleccionando entre:

(a) Operación de eliminación, que no conduce a una posible recuperación o valorización, regeneración, reutilización, reciclado o cualquier otra utilización del residuo (código D)

(b) Operación que lleva a una posible recuperación o valorización, regeneración, reutilización, reciclado o cualquier otra utilización del residuo (código R)

3. Elección de uno o varios de los códigos del 1 al 40 de la tabla 3 para identificar los tipos genéricos de residuos peligrosos, caracterizando el estado físico que lo describe lo mejor posible con la letra:

(a) L, para líquido.

(b) P, para lodo.

(c) S, para sólido

(d) G, para gas licuado o comprimido.

El código que corresponda se compondrá de la letra seguida del número o números de código, separados entre sí por una línea oblicua (/)

4. Elección de los constituyentes que dan al residuo su carácter de peligrosidad utilizando el código C (tabla 4) Si tiene más de un componente, se anotarán a continuación del código C las claves numéricas correspondientes en orden de peligrosidad decreciente y separadas por una línea oblicua.

5. Selección de la característica de los residuos que permiten calificarlos como peligrosos (tabla5); se seleccionará una de las más importantes o, como máximo, dos, y se anotará el código H seguido de la clave o claves numéricas, separadas por una línea oblicua, en orden a su peligrosidad decreciente.

6. Selección de la actividad generadora de los residuos peligrosos mediante el código A (tabla6)

7. Elección del proceso productivo unitario más específico aplicable donde se generan mediante el código B (tabla 7)

3) Identificación de los residuos:

Q _//D, R _//L, P, S, G _//C _//H _//A _//B _

6.2.3. Códigos LER.

Es el método establecido por la Unión Europea para codificar los residuos, tanto los peligrosos como los no peligrosos. En la Lista Europea de Residuos se identifican los residuos con 6 dígitos apareciendo un asterisco (*) en los que se consideran residuos peligrosos. A estos códigos se les denomina "Códigos espejo" y se tendrá en cuenta la concentración de sustancias peligrosas. Por tanto, una vez analizados los residuos, se le asigna un código LER y se le pone un asterisco a aquellos considerados como peligrosos.

Según la Lista de Residuos Europea, los residuos generados en las bodegas a consecuencia del proceso de elaboración de vino, tienen los siguientes códigos LER:

- ⊗ Hollejos, lías y fangos: Para saber si estos residuos son peligrosos o no, se debe hacer una analítica. El código LER sería 02 01 03 Residuos de tejidos vegetales (sin contienen alguna sustancia peligrosa el código LER sería el espejo de este, 02 01 03*).
En principio no tienen indicios de peligrosidad porque este residuo es valorizado en destilería.
- ⊗ Raspones: Las características de peligrosidad también dependen de una analítica, y según el resultado de la misma el código LER asignado es: 02 01 03 Residuos de tejidos vegetales o si contiene alguna sustancia peligrosa 02 01 03*

- ⊗ Corchos y cápsulas: 03 01 01 Residuos de corteza y corcho
- ⊗ Envases vacíos y contaminados: Se considera peligroso si la sustancia que los contenía es peligrosa. El código LER asignado es: 15 01 10* Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
- ⊗ Material contaminado: Se consideran residuos peligrosos los trapos impregnados en aceite o de cualquier otra sustancia peligrosa. Su código LER es 15 02 02* Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.
- ⊗ Fluorescentes: 20 01 21* Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio. Se deben gestionar como residuos peligrosos.
- ⊗ Pilas y acumuladores: 16 06 04 Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03* que contienen mercurio).
- ⊗ Tóner: 08 03 17* Residuos de tóner de impresión que contienen sustancias peligrosas
- ⊗ Filtros usados contaminados: 15 02 02* Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.
- ⊗ Baterías de plomo: 16 06 01* Baterías de plomo.
- ⊗ Aceite usado: 13 02 05* Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- ⊗ Tierras diatomeas: 02 07 99 Residuos no especificados en otra categoría de la producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas (excepto café, té y cacao).

A parte de estos residuos tenemos también los de papel, cartón, vidrio y residuo urbano, que serán retirados por la mancomunidad correspondiente.

Después se detectaran los puntos de generación en mayor cantidad en planta y por tanto la necesidad de recogida selectiva en cada parte de la planta de producción. Se establecerá también la localización de las diferentes zonas de almacenamiento de los diferentes tipos de residuos.

6.3. Productores y gestores de residuos.

Tanto los productores como los gestores de residuos deben cumplir una serie de obligaciones administrativas, de registro para poder llevar a cabo su actividad. Se detallan a continuación.

6.3.1. Inscripción en el Registro de Producción y Gestión de Residuos.

- **Registro de productores y pequeños productores de residuos peligrosos y de productores de residuos no peligrosos**

La consideración de “Productor de residuos peligrosos” o “pequeño productor” viene determinada por la cantidad de residuos peligrosos (RP’s) generados:

- Producción anual superior a 10.000Kg: PRODUCTOR de residuos peligrosos
- Producción anual inferior a 10.000Kg: PEQUEÑO PRODUCTOR de residuos peligrosos

Según el artículo 29 de la Ley 22/2011 (ESPAÑA 2011b), tanto los Productores como los Pequeños Productores de residuos peligrosos, deberán realizar una comunicación previa al inicio de sus actividades al Departamento de DRMAyAL.

El trámite disponible para ello “Registro de productores y pequeños productores de residuos peligrosos y de productores de residuos no peligrosos” se encuentra en el Anexo V.

Si una empresa genera residuos no peligrosos también deberá realizar una comunicación previa al inicio de sus actividades al Departamento de DRMAyAL cuando la generación de los residuos peligrosos sea superior a 1.000 t/ año y su domicilio social esté en Navarra, según el artículo 29 de la Ley 22/2011 (ESPAÑA 2011b) el trámite a realizar sería el mismo: “Registro de productores y pequeños productores de residuos peligrosos y de productores de residuos no peligrosos”.

Las obligaciones de los productores varían en algún punto, el nivel de exigencias es algo menor para el pequeño productor. La primera diferencia se establece en la tramitación administrativa. El productor de residuos debe solicitar la autorización de productor, mientras que el pequeño productor debe inscribirse en el registro (solicitud de inscripción en el registro). En el caso de actividades incluidas en el anejo I de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (ESPAÑA 2002b), seguirán el procedimiento de solicitud de la autorización ambiental integrada, regulada por dicha ley.

- Registro de gestores y transportistas de residuos peligrosos y no peligrosos

En el caso de que la empresa quiera gestionar **residuos peligrosos**, la autorización debe realizarse vía Autorización Ambiental Integrada, tal y como viene indicado en la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la protección ambiental (NAVARRA 2005).

Las personas físicas o jurídicas que realicen actividades de gestión, tanto de eliminación como valorización de **residuos no peligrosos** (incluyendo los centros de transferencia) dentro de la Comunidad Foral de Navarra, excepto las actividades incluidas en los anejos 2 A o 2 B de la Ley 4/2005 que requieren Autorización Ambiental Integrada, deben autorizarse como **gestores de residuos no peligrosos**.

En el artículo 28 de la Ley 22/2011 (ESPAÑA 2011b) se establece que las empresas que eliminan y/o valorizan sus propios residuos no peligrosos en el lugar de producción quedan exentas de autorización, aunque para conceder dichas exenciones se establecerán normas generales de cada actividad que especifiquen los tipos y cantidades de residuos a los que se podrá aplicar dicha exención, así como los métodos de tratamiento que deban emplearse.

Dichas normas se aprobarán mediante orden ministerial, se informará de ello a la Comisión Europea.

Sin embargo, la empresa deberá realizar una comunicación previa al inicio de la actividad ante el Departamento de DRMAyAL. Dicha comunicación contendrá el contenido mínimo indicado en el anexo VIII de la citada Ley.

6.3.2. Obligaciones administrativas.

Todos los trámites administrativos en materia de residuos se pueden realizar a través de la página Web del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra (DDRMAyAL), concretamente en el Catálogo de Servicios o presencialmente en el Registro del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, cuya dirección es C/ González Tablas, Nº 9, CP 31005 – Pamplona o en otros Oficinas de Registro del Gobierno de Navarra.

La inscripción de una actividad en el registro de pequeños productores eximirá a la misma de la necesidad de la presentación de la declaración anual de residuos peligrosos, así como de la necesidad de tramitar la autorización como actividad productora de residuos peligrosos, ya que la inscripción sustituye a la autorización, tal y como se señala en el artículo 22 del Real Decreto 833/1988, de 20 de julio (ESPAÑA 1988), en el cuál se establece que:

Se considerarán 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 (en este caso, la Viceconsejería de Medio Ambiente).

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 mismo, se podrá denegar o autorizar la inscripción en el registro a quienes, respectivamente, no alcancen o superen la cuantía señalada en el apartado anterior. (ESPAÑA 1988).

En la tabla 19 se observan las obligaciones administrativas según sea productor o pequeño productor:

Tabla 17. Obligaciones administrativas de los productores.

Productor	Pequeño productor
Autorización	Inscripción en el Registro
Declaración anual	
Estudio de minimización	

Número NIMA

El NIMA o Número de Identificación Medio Ambiental, es un código de diez dígitos que identifica inequívocamente a nivel nacional a todos los centros registrados como **productores y pequeños productores de residuos peligrosos, gestores o transportistas de residuos.**

Si produce residuos peligrosos, más de 1.000 t de residuos no peligrosos o gestiona y/o transporta residuos peligrosos y no peligrosos, deberá realizar el trámite correspondiente para

regular su actividad de producción y/o gestión de residuos, siendo el inicio del primer trámite, el momento en el que se asignará el número NIMA al centro.

Para comprobar si una empresa está inscrita o autorizada como gestora, agente, negociante, transportista y explotadora de residuos peligrosos o no peligrosos autorizada en Navarra, se puede consultar el trámite “Consulta del Registro de Producción y Gestión de Residuos (NIMA)” que se encuentra en el Catálogo de Servicios.

- **Archivo cronológico**

Según el artículo 40 de la Ley 22/2011 (ESPAÑA 2011b), se trata de un libro de registro (en archivo físico o telemático) donde se recoge por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino, método de tratamiento de los residuos (peligrosos y no peligrosos), y cuando proceda el medio de transporte y frecuencia de recogida.

Deben rellenarlo las personas físicas o jurídicas registradas (**Productores, Pequeños Productores, negociantes, agentes**) y autorizadas (**gestores, explotadores**).

Se conservará durante al menos 3 años a disposición de las autoridades competentes a efectos de inspección y control, y se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos.

No existe ningún formato oficial de archivo cronológico o libro de registro, sin embargo en la web del DDRMAyAL, puede encontrarse un “formato tipo” que contiene los campos mínimos de dicho registro, según los artículos 16.1 y 17 del RD 833/1988 (ESPAÑA 1988), para los residuos peligrosos, pero que puede utilizarse también para registrar la producción los residuos no peligrosos y la gestión de residuos. En el Catálogo de Servicios está disponible el “Registro de producción de residuos (productores y pequeños productores), necesario para hacer la solicitud del “Registro de producción y gestión de residuos peligrosos y no peligrosos”. (En el Anexo VI de este documento se presenta el registro de producción).

En cualquier caso cada empresa puede elaborar su propio libro de registro, incluyendo nuevos campos, siempre teniendo en cuenta que la información mínima que debe contener es la contenida en el citado Real Decreto y la indicada en el artículo 40 de la Ley 22/2011 (ESPAÑA 2011b).

Los gestores de residuos peligrosos y/o no peligrosos, enviarán anualmente una memoria al Departamento de DRMAyAL con un resumen de la información contenida en el archivo cronológico con el contenido que figura en el Anexo XII de la Ley 22/2011.

**Obligaciones de información de las empresas de tratamiento de residuos
contenidas en el artículo 41**

Identificación de la empresa:						
Operación de tratamiento:						
Fecha:						
Entradas en la instalación:			Salidas de la instalación:			
Residuo (1)	Cantidad (2)	Origen (4)	Residuos del tratamiento / materiales (1)	Cantidad (2)	Destino (5)	
					Operación (3)	Empresa

- (1) Los residuos se identificarán según el anexo 1 de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.
 (2) Las cantidades se expresarán en toneladas.
 (3) Las operaciones de tratamiento se identificarán mediante la codificación establecida en los anexos I y II de esta Ley.
 (4) Identificación de la empresa o entidad de donde provienen los residuos.
 (5) Indicación del destino de los residuos del tratamiento o de los materiales, incluyendo la operación a la que se destinan.

Figura 13. Anexo XII de la Ley 22/2011

Una empresa que ha generado de forma puntual y excepcional un nuevo residuo, no es necesario que solicite una ampliación del Registro de productores y pequeños productores de residuos peligrosos ni de productores de residuos no peligrosos. Sin embargo deberá dejar constancia en el archivo cronológico en los dos casos.

- **Declaración anual de productor de residuos**

Hasta el momento, se solicita a todas las **empresas Productoras de residuos peligrosos** que envíen anualmente antes del 1 marzo la Declaración anual de productor (DAP) con los datos de residuos peligrosos y no peligrosos generados el año natural anterior que sigue vigente, ya que el RD 833/1988 (ESPAÑA 1988) que la regula, no ha sido derogado.

La tramitación “Declaración anual de productor de residuos” se encuentra disponible en el Catálogo de Servicios. Anexo VII de este documento.

- **Estudio de minimización de residuos peligrosos**

El objetivo es elaborar y remitir a la Administración el estudio de minimización de residuos peligrosos por unidad producida cada cuatro años, con el compromiso de reducir dichos residuos en la medida de lo posible

Los Productores de residuos peligrosos deben realizar el Estudio de Minimización de Residuos Peligrosos, quedando exentos de esta obligación los Pequeños Productores de residuos peligrosos, según el artículo 17, apartado 6 de la Ley 22/2011.

Este estudio debe realizarse cada 4 años antes del 6 de julio del año siguiente de la finalización del anterior estudio. Junto con el nuevo estudio, también se deberá entregar una evaluación de los objetivos establecidos en el anterior estudio al DDRMAyAL.

Ver Anexo VIII. Estudio de minimización de residuos peligrosos

- **Desclasificación y caracterización de residuos peligrosos**

El objetivo es determinar la posibilidad de que residuos que se estaban gestionando como peligrosos puedan pasar a ser no peligrosos.

La empresa debe justificar que el residuo contiene sustancias peligrosas por debajo de los umbrales de concentración definidos en el anejo 2 de la Orden MAM/304/2002. Además se deben entregar la instancia general del Gobierno de Navarra y el formulario de solicitud de desclasificación de residuos peligrosos (Este último se encuentra en el anexo IX).

Cuando se trata de un residuo no complejo, como por ejemplo residuos de envases, si la empresa dispone de información y conocimientos suficientes (disponibilidad de fichas de seguridad, conocimiento del peso de los envases vacíos aportado por el proveedor, saber interpretar las fichas de seguridad de los productos contenidos en los envases) como para elaborar por sí misma la propuesta de desclasificación, puede prescindirse de realizar una caracterización a través de un laboratorio, siempre que quede correctamente justificado.

En el caso de un residuo complejo, como el caso de lodos de depuradora y otros residuos similares que resulta muy difícil determinar a partir de las sustancias peligrosas que han intervenido en la formación del residuo, cuantificar la concentración en que estas están presentes y la peligrosidad de las mismas en el residuo, se considera necesario recurrir a un laboratorio para que analíticamente determine si el residuo posee alguna característica de peligrosidad y concluya si el residuo es peligroso o no peligroso.

La desclasificación de un residuo peligroso se puede considerar una medida en el Estudio de Minimización, ya que se reduce la cantidad total de residuos peligrosos, siempre y cuando se haya solicitado la desclasificación y esta haya sido aprobada previamente por el DDRMAYAL.

6.3.3. Obligaciones en el centro productivo.

Además de las obligaciones administrativas, existen una serie de obligaciones que se deben realizar correctamente en la planta de producción, a continuación se detallan los pasos a seguir para la correcta gestión de los residuos en el centro donde se generan, y en la que todo el personal debe estar implicado:

- **Segregación de residuos en planta**

Es necesario que se realice una segregación de los residuos en el lugar donde se originan, de esta forma se consigue facilitar su retirada y gestión.

Para llevar a cabo esta operación, habrá que estudiar que residuos son los prioritarios a la hora de su eliminación, para ello se describirá de cada residuo:

- Su peligrosidad
- El potencial de minimización
- La cantidad generada
- El coste de gestión

Además para lograr una correcta segregación se deberá:

- Evitar poner en contacto residuos peligrosos con no peligrosos
- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos entre sí, ya que se aumenta la peligrosidad del residuo y se dificulta su gestión
- Disponer de los contenedores necesarios y específicos para cada tipo de residuo
- Señalizar mediante carteles los diferentes tipos de residuos.

- **Envasado**

Los envases destinados a contener los residuos, están fabricados principalmente de materiales termoplásticos. Los productos utilizados más corrientemente son: el polietileno, el cloruro de polivinilo (PVC) y el polipropileno, en forma de polímeros puros o copolímeros con otras resinas. A estos productos se les adiciona: plastificantes, estabilizantes, antioxidantes, colorantes o reforzadores todo ello para mejorar las propiedades físico-químicas.

En la elección del tipo de envase se tendrá en cuenta el volumen de residuos producido y el espacio disponible para almacenarlos temporalmente en el laboratorio o centro. Debe tenerse en cuenta la posible incompatibilidad entre el envase y el residuo

Todos los envases deben tener el marcado CEE para estar homologados. En los laboratorios sólo permanecerán abiertos el tiempo imprescindible para añadir el residuo correspondiente.

Reutilizar siempre que sea posible los envases originales de los productos para depositar los residuos de los mismos, siempre que tengan propiedades semejantes siguiendo la clasificación especificada.

Según la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases (ESPAÑA 1997), se establecen unos requisitos específicos sobre fabricación y composición de los envases

- Los envases estarán fabricados de forma tal que su volumen y peso sea el mínimo adecuado para mantener el nivel de seguridad, higiene y aceptación necesario para el producto envasado y el consumidor.
- Los envases deberán diseñarse, fabricarse y comercializarse de forma tal que se puedan reutilizar o valorizar, incluido el reciclado, y que sus repercusiones en el medio ambiente se reduzcan al mínimo cuando se eliminen los residuos de envases o los restos que queden de las actividades de gestión de residuos de envases.
- Los envases estarán fabricados de forma tal que la presencia de sustancias nocivas y otras sustancias y materiales peligrosos en el material de envase y en cualquiera de sus componentes haya quedado reducida al mínimo respecto a su presencia en emisiones, ceniza o aguas de lixiviación generadas por la incineración o el depósito en vertederos de los envases o de los restos que queden después de operaciones de gestión de residuos de envases.

Para elegir el tipo de envases en los que recoger cada residuo, el productor tendrá en cuenta la naturaleza del residuo, ya que en el caso de los residuos tóxicos y/o peligrosos existe una

legislación específica para su envasado. En el Real Decreto 833/1988 se indica que los productores, además de cumplir las normas técnicas vigentes relativas al envasado de productos que afecten a los residuos tóxicos y peligrosos, deben contemplar:

- Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido y contruidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con éste combinaciones peligrosas.
- Los envases y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y si fugas aparentes.
- Los recipientes destinados a envasar residuos tóxicos y peligrosos que se encuentren en estado de gas comprimido, licuado o disuelto a presión, cumplirán la legislación vigente en la materia.
- El envasado y almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos se hará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.

- **Etiquetado**

Todos los recipientes donde se almacenan residuos peligrosos deben estar etiquetados correctamente para identificar la peligrosidad de los mismos y se debe informar a los trabajadores de la industria sobre ellos. Estas etiquetas son entregadas por el propio gestor y deben cumplir los siguientes requisitos:

a. Los recipientes o envases que contengan residuos tóxicos y peligrosos deben estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua oficial del Estado para que exista la máxima comprensión.

b. La etiqueta debe contener la siguiente información:

- Código de identificación de los residuos que contiene el recipiente, según el sistema de identificación descrito en el Anexo I del RD 833/88 (ESPAÑA 1988).

Debido a que el catálogo europeo de residuos se publicó en años posteriores a esta normativa, normalmente también incluye:

- Nombre, dirección y teléfono del titular de residuos.
- Fecha de envasado, es decir, la fecha en la que se empiezan a almacenar los residuos (no la fecha de cierre definitivo del envase).
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos, que se representa mediante pictogramas en negro sobre fondo amarillo-naranja.

A continuación se presentan unas tablas en las que aparecen los distintos riesgos, sus respectivas definiciones y su identificación:

Tabla 18. Propiedades fisicoquímicas de los residuos (ESPAÑA 1988).



Propiedades fisicoquímicas	
DEFINICIONES	IDENTIFICACIÓN
<p>Explosivos</p> <p>Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno del aire, puedan reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o, bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan.</p>	<p>E</p>  <p>Explosivo</p>
<p>Comburentes</p> <p>Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica.</p>	<p>O</p>  <p>Comburente</p>
<p>Extremadamente inflamables</p> <p>Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables con el aire.</p>	<p>F+</p>  <p>Extremadamente inflamable</p>
<p>Fácilmente inflamables</p> <p>Las sustancias y preparados:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía. o — Los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o — Los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o — Que, en contacto con agua o con aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas. 	<p>F</p>  <p>Fácilmente inflamable</p>
<p>Inflamables</p> <p>Las sustancias y preparados líquidos cuyo punto de ignición sea bajo.</p>	 <p>Inflamable</p>

Tabla 19. Propiedades toxicológicas de los residuos (ESPAÑA 1988).

Propiedades toxicológicas	
DEFINICIONES	IDENTIFICACIÓN
<p>Muy tóxicos Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>	<p>T+</p>  <p>Muy tóxico</p>
<p>Tóxicos Las sustancias y preparados que, por inhalación ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>	<p>T</p>  <p>Tóxico</p>
<p>Nocivos Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.</p>	<p>Xn</p>  <p>Nocivo</p>
<p>Corrosivos Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.</p>	<p>C</p>  <p>Corrosivo</p>
<p>Irritantes Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.</p>	<p>Xi</p>  <p>Irritante</p>

Tabla 20. Efectos sobre el medio ambiente de los residuos (ESPAÑA 1988).

Efectos sobre el medio ambiente	
DEFINICIONES	IDENTIFICACIÓN
<p>Peligrosos para el medio ambiente Las sustancias o preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.</p>	<p>N</p>  <p>Peligroso para el medio ambiente</p>

Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de riesgo se tendrán en cuenta los criterios siguientes:

- La obligación de poner el indicador de riesgo de residuo tóxico hace que sea facultativa la inclusión de los indicadores de riesgo de residuos nocivo y corrosivo.
- La obligación de poner el indicador de riesgo de residuo explosivo hace que sea facultativa la inclusión del indicador de riesgo de residuo inflamable y comburente.

c. La etiqueta debe estar firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser eliminadas indicaciones o etiquetas anteriores para no inducir a error.

- d. El tamaño de la etiqueta ha de ser como mínimo de 10 x 10 cm.
- e. No será necesario pegar las etiquetas cuando sobre el envase aparezcan marcadas las inscripciones descritas en los apartados anteriores.

Se muestra a continuación un ejemplo de etiqueta:

TÓNER DE IMPRESIÓN AGOTADO	
Código de identificación del residuo: Q14//R13//S25//C11,C18//H0414//A871//B0019 LER: 08 03 17	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>X₁</p>  <p>IRRITANTE</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>H</p>  <p>PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE</p> </div> </div>
Datos del titular	
Nombre: Dirección: Teléfono:	
Fecha de envasado: 23/09/2012	

Figura 14. Ejemplo de una etiqueta

Almacenamiento

Los residuos hasta ser almacenados en el almacén temporal, permanecerán en los laboratorios, preferentemente en el suelo, en casos determinados, sobre recipientes apropiados (cubetos, bandejas, etc.) para la recogida de posibles derrames, en lugares que no sean de paso para evitar tropiezos, y alejados de cualquier fuente de calor.

Una vez en el almacén temporal, no podrán almacenarse en la misma estantería productos que presenten posibles reacciones peligrosas.

Los líquidos combustibles no se almacenarán conjuntamente con productos comburentes ni con sustancias tóxicas o muy tóxicas que no sean combustibles, debiendo estar lo más alejadas posible entre sí en el almacén.

Los productos no inflamables ni combustibles pueden actuar como elementos separadores entre estanterías, siempre que estos productos no sean incompatibles con los productos inflamables almacenados.

Tabla 21. Cuadro resumen de incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas
(Cooperativas Agro-alimentarias de Aragón 2012)

						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	○
	+	-	+	-	○	+

+ Se pueden almacenar conjuntamente.

○ Solamente podrán almacenarse juntas, si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención

- No deben almacenarse juntas.

▪ Zona de almacenamiento

Los residuos peligrosos deben ser almacenados de forma correcta cumpliendo ciertos requisitos, entre los cuales están:

a. La zona de almacenamiento debe estar perfectamente señalizada y los residuos identificados. Para ello, se debe colocar un cartel identificando cada uno de los residuos existentes en dicha zona.

b. Contar al menos con una cubierta superior que evite la entrada de agua y proteja los residuos de los efectos de la radiación solar, con un sistema de ventilación que asegure un número mínimo de renovaciones de aire en su interior cuando se trate de una sala cerrada.

c. Disponer de un sistema de recogida de lixiviados, cuyo destino esté separado de la red de saneamiento, para evitar contaminaciones.

d. Para residuos peligrosos líquidos instalar un sistema de contención frente a derrames accidentales (cubetos, arquetas ciegas u otros sistemas) cuya dimensión sea suficiente para contener un volumen equivalente al máximo de entre los 2 siguientes: el depósito de mayor volumen o el 10% del volumen total de líquidos almacenados.

e. Disponer de material absorbente para la recogida de posibles derrames al exterior del envase (sepiolita, trapos), que serán almacenados en su propio contenedor independiente una vez usados

- Modo de almacenamiento

a. Deben existir áreas de almacenamiento diferenciadas según criterios de incompatibilidad de los residuos para evitar la mezcla accidental.

Cuando el almacenamiento se realice en altura se establecerán las medidas adecuadas para no comprometer la estabilidad ni la seguridad de los envases.

b. Los bidones o recipientes donde se almacenan los residuos peligrosos deben estar perfectamente señalizados e identificados.

c. El almacén debe contar con iluminación adecuada, para que la visibilidad sea óptima en la ejecución de los trabajos propios de almacén, tareas de mantenimiento y limpieza.

d. El almacén debe cumplir con la normativa de seguridad e higiene industrial vigente que le resulte de aplicación, fundamentalmente la referente a instalaciones eléctricas de baja tensión y de seguridad contra incendios.

e. Los envases y el mecanismo de cierre deben evitar cualquier pérdida de contenido y estar contruidos con materiales que eviten la reacción con el residuo que almacenan.

f. Los envases y los cierres deben ser sólidos y resistentes para evitar cualquier problema en las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.

g. Los recipientes de envases de residuos tóxicos y peligrosos que se encuentren en estado de gas comprimido, licuado o disuelto a presión, deben cumplir la legislación vigente en la materia.

h. El envasado y el almacenamiento de residuos tóxicos y peligrosos debe hacerse de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.

- Tiempo de almacenamiento

El tiempo de almacenamiento de los residuos peligrosos no puede superar los 6 meses según la normativa vigente.

Por diversas circunstancias, como puede ser la baja generación de residuos, cierre temporal de la industria agroalimentaria, etc., se puede realizar una Solicitud de Autorización especial de almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos que podría prorrogar por seis meses más el almacenamiento de residuos, llegando al máximo de 1 año de almacenamiento.

- **Entrega**

Una vez completado el envase de almacenamiento de residuos, o cuando transcurran los 6 meses de almacenamiento (o 1 año en caso de haber solicitado ampliación de almacenamiento temporal), el productor debe entregar los residuos al gestor autorizado.

Para ello, el pequeño productor debe solicitar la retirada al gestor y éste tendrá que enviar a la Administración al menos con diez días de antelación una notificación de traslado de los residuos que se van a retirar.

El gestor debe dejar constancia de la recogida mediante justificantes de entrega o, en su caso, el documento de control y seguimiento.

- **Libro de registro y destino de los residuos**

El **productor, gestor y transportista** de residuos peligrosos está obligado a llevar un registro en el que debe constar la siguiente información:

- a) Residuo peligroso generado
- b) Código LER del residuo
- c) Naturaleza y código de identificación de los residuos según el Real Decreto 833/1988 (ESPAÑA 1988) y el Real Decreto 952/1997 (ESPAÑA 1997).
- d) Origen de los residuos, indicando si son de generación propia o de importación
- e) Cantidad generada
- f) Fecha de inicio y finalización del almacenamiento temporal: desde que se inicia la generación y el almacenamiento del residuo
- g) Fecha y descripción del pretratamiento realizado, en caso de que lo hubiese
- h) Frecuencia de recogida y medio de transporte
- i) Número de Documento de Control y Seguimiento (DCS) asociado al residuo
- j) Fecha de cesión de los residuos: fecha en la que se entrega el residuo al gestor o recogedor-transportista, es decir, cuando se produce el cambio de titularidad del residuo
- k) Gestor al que se le entrega
- l) Destino del residuo

Tabla 22. Ejemplo de libro de registro de residuos peligrosos (Cooperativas Agro-alimentarias de Aragón 2012).

Residuo					Almacenamiento		Pretratamiento		Recogida		Gestión			
Nombre	LER	Código Identif.	Origen	Cantidad	Inicio	Fin	Fecha	Descripción	Frecuencia	Transporte	DCS	Fecha cesión	Gestor	Destino

El libro de registro puede realizarse en diferentes formatos: papel, informático, etc. Este libro no tiene por qué estar sellado por organismos públicos ni por ningún gestor.

- **Aportar información de residuos necesaria al gestor**

El productor debe mantener informado en todo momento al gestor de la procedencia de los residuos, de las materias primas utilizadas así como de si éstos han sido mezclados o no con otros o entre ellos. Es decir, debe facilitar al gestor toda la información necesaria para un adecuado tratamiento de sus residuos

- **Solicitud de admisión**

En el caso de que un productor de residuos peligrosos quisiera trasladar dicho residuos desde su lugar de origen a una instalación de tratamiento o eliminación necesitará un documento de aceptación del gestor, previa al traslado del residuo. Este documento debe cumplir los requisitos del artículo 20 del RD 833/1988.

- **Documento de aceptación de residuos**

Cuando el productor de residuos peligrosos desea o debe retirar el residuo generado desde su lugar de origen a una instalación de tratamiento o eliminación necesita un documento de aceptación del gestor, previo al traslado del residuo.

Para ello, la empresa productora debe emitir al gestor una solicitud de admisión para que éste acepte la gestión de sus residuos. Antes de la entrega de los residuos peligrosos, la industria debe poseer el documento de aceptación del residuo por parte del gestor de destino, la solicitud de admisión se suele realizar vía telefónica o, a través de un escrito, y el documento de aceptación es entregado por el gestor cuando se realiza el contrato o acuerdo entre ambas partes.

DOCUMENTO DE ACEPTACION DE RESIDUOS PELIGROSOS
R.D. 833/88 y R.D. 952/97

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	
Descripción C.E.R.:	
Código C.E.R.:	
Parámetros de admisión:	
CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO	
Razón por la que el residuo debe ser gestionado	Q
Operación de gestión	D/R
Tipo genérico del residuo peligroso	L/P/S/C
Constituyentes que dan al residuo su carácter peligroso	C
Características del residuo peligroso	H
Actividad generadora del residuo peligroso	A
Proceso generador del residuo peligroso	B

NUMERO DE ACEPTACION (NIF/NC/NP/NR):
FECHA:

Acceptación por parte del
PRODUCTOR

Fdo.-

Acceptación por parte del
GESTOR

Fdo.-

Figura 15. Documento de aceptación de residuos.

- **Notificación previa de traslado**

Una vez recibido el documento de aceptación del residuo peligroso por parte del gestor y antes de formalizar con este la entrega del residuo se rellenara una Notificación Previa de traslado y se enviara al Órgano Competente de la Comunidad Autónoma o al Ministerio de Medio Ambiente si afecta a más de una Comunidad Autónoma.

(Ver anexo X del presente trabajo).

- **Documento de control y seguimiento**

Instrumento de seguimiento del residuo peligroso desde su lugar de producción hasta el centro de recogida, tratamiento o eliminación. Con éste se transfiere la titularidad sobre el residuo del productor al gestor o al recogedor-transportista, conteniendo el mismo toda la información sobre el residuo.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente ha elaborado un formulario en formato de archivo informático que facilita la cumplimentación y sustituye al anterior papel autocopiativo con el objetivo de posibilitar la tramitación electrónica del procedimiento de control de residuos peligrosos. Este documento es válido para cualquier residuo peligroso, incluido el aceite usado. Puede descargarse el formulario en formato de archivo informático de la página web del Ministerio (El anexo XI del presente trabajo contiene tanto el formato informático como el autocopiativo).

Una vez aceptado el residuo peligroso y cumplimentado y firmado el documento de control y seguimiento, el gestor o recogedor-transportista pasa a ser el titular del mismo, habiendo finalizado la gestión por parte del productor.

- **Carta de porte**

Acompañando al Documento de Control y Seguimiento, se entregara una carta de porte que deberá mantener el transportista hasta su llegada a destino. Figuran los datos del productor, los del gestor, los del residuo a transportar y los datos de transporte y transportista. 2 copias, una para la bodega otra para el transportista.

- **Documentación necesaria para la gestión de residuos no peligrosos**

Los residuos inertes o no peligrosos se verterán en el vertedero de la mancomunidad correspondiente, según un acuerdo previo, tras el canon de pago estipulado y comprometiéndose a presentar el pago de las analíticas realizadas a cada residuo para su valoración como residuos inerte o no peligroso.

El transporte de estos residuos desde la bodega hasta el vertedero se realizará mediante un gestor autorizado para tal fin.

7. Medidas correctoras

En este apartado se presentan una serie de medidas de optimización y reducción de materias primas y contaminantes y un estudio de minimización de residuos.

7.1. Optimización y reducción de materias primas y contaminantes

7.1.1. Agua y energía.

Medidas para el uso eficiente del agua

- Control de grifos y conexiones para evitar pérdidas por goteo.
- Controlar las aperturas y cierres para no perder agua.
- Realizar limpiezas previas en seco.
- Ajustar la presión del agua para tener una mayor eficiencia en la limpieza de los equipos.
- Llevar a cabo la recirculación de agua en el enjuagado de botellas, en los circuitos de refrigeración y en las lavabarricas para tener un mayor aprovechamiento.
- Uso de técnicas de medición y control del flujo de sustancias.
- Implantar procedimientos de control para reducir las pérdidas de producto en llenado de tanques, desconexión de tuberías, mangueras, bombas, etc.
- Recogida del agua del último enjuagado en limpieza CIP. En los programas de limpieza CIP el último paso suele ser un enjuagado con agua para eliminar los restos de productos de limpieza o desinfección del circuito antes de que circule el producto. El agua resultante de este último enjuagado puede tener una calidad química y microbiológica suficiente como para ser utilizada para el primer enjuague del siguiente ciclo de limpieza.
- Optimización del control operativo del sistema CIP.
- Disponer de un sistema apropiado de tratamiento de aguas residuales.
- Estudiar la posible reutilización de aguas de proceso o refrigeración para la limpieza de zonas con bajos requerimientos higiénicos u otros usos no críticos.
- Implantar un plan de minimización del consumo de agua.
- Recuperación y reutilización de las soluciones de limpieza de los equipos CIP.

Medidas para el uso eficiente de la energía

- Evitar que la maquinaria esté trabajando cuando no sea necesario.

- Los filtros deben estar en las mejores condiciones, y esto se consigue llevando a cabo un mantenimiento periódico.
- Se conseguirá un uso de la energía más eficiente trabajando en la fermentación, tanto alcohólica como maloláctica, con la temperatura más alta posible siempre que no afecte a la calidad del vino.
- Se gastará menos energía si los sistemas de alumbrado de todas las salas de la bodega son de bajo consumo y con un gran rendimiento.
- Es recomendable hacer una inspección y una limpieza periódica de la totalidad de los equipos.
- Buen aislamiento térmico de las superficies calientes y frías.
- Recuperación de calor en las operaciones de tratamiento térmico.
- Medición y control del consumo de energía en las principales áreas de la instalación.
- Optimización de la eficiencia de motores y bombas.
- Control automático del alumbrado en función de la luz exterior.
- Sensores de desconexión de luces y detectores de presencia.
- Instalación de paneles solares para la generación de agua caliente o sistema de refrigeración.
- Conectar el aire acondicionado a 25°C aproximadamente. (Por cada grado que disminuye la temperatura se consume un 8% más de energía).
- Mantener la calefacción entre 20-23°C. (Por cada grado que se aumenta la temperatura se incrementa el consumo de un 5% a un 7%).
- Evitar dejar luces encendidas en almacenes, pasillos o zonas desocupadas. Dejar una lámpara encendida durante una hora puede suponer un consumo medio de 58 W/hora.
- Evitar la puesta en marcha innecesaria de motores. No se deben parar si se efectúan paradas muy cortas de operación.
- Aprovechar al máximo la luz natural, utilizando el alumbrado eléctrico de forma complementaria para alcanzar los niveles de confort lumínico.
- En oficinas:
 - Se deben situar los puestos de trabajo cerca de ventanas o lucernas
 - La pintura de las paredes del área de oficinas debe ser de colores claros.

- Eliminar el uso de persianas para un mejor aprovechamiento de la luz natural o colocar cortinas de mayor transparencia.

Realizar una auditoria energética tomando datos semanales o mensuales de lecturas del contador o de las facturas es una medida eficaz para localizar fácilmente picos de consumo anormales y gastos energéticos innecesarios. Una vez detectado un pico de consumo anormal se pondrán los mecanismos oportunos para localizar su origen y subsanar el fallo. (Proyecto LIFE SINERGIA 2006a).

7.1.2. Emisiones atmosféricas.

Medidas para optimizar la gestión de las emisiones atmosféricas

- Controlar las emisiones en todos los focos de la empresa, pero poniendo más atención en la fase de fermentación alcohólica que es donde se produce mayor cantidad de CO₂.

Medidas para reducir las emisiones atmosféricas

- Controlar el estado de la red hidráulica y llevar un seguimiento de los equipos que puedan producir emisiones a la atmósfera. Llevar un correcto mantenimiento de las instalaciones, con una buena ventilación.
- Tener una buena ventilación donde se maneja SO₂, como en los depósitos de fermentación, en las barricas o en el tren de embotellado, y llevar un control en las botellas de SO₂ para saber que no hay ningún tipo de escape.

7.1.3. Ruidos y vibraciones.

Medidas para reducir las emisiones de ruidos y vibraciones

- Controlar las emisiones de ruido hacia el exterior, sobre todo donde haya maquinaria que pueda emitir un mayor ruido, como son la embotelladora y la estrujadora.
- Establecer un aislamiento acústico si se da un ruido excesivo con barreras o silenciadores.
- Colocar soportes de goma o amortiguadores en aquel equipo que produzca vibraciones.

7.1.4. Aguas residuales.

Medidas para reducir el grado de contaminación de las aguas residuales

- Disponer de un sistema de recogida de aguas residuales independiente del sistema general en las zonas de almacenamiento.
- Hay que asegurarse de que no queda vino en las mangueras de trasiego.

- Colocar rejillas en los sumideros para impedir que restos de descarga lleguen a las aguas.
- Acondicionar las zonas donde se almacena el orujo protegiendo el suelo ante la posible escorrentía.

7.2. Normas de buena práctica en bodegas para reducir el volumen de agua residual generado en el proceso.

Pautas para reducir el volumen de agua residual:

1. Utilizar redes separativas para evacuar los diferentes tipos de aguas; fecales, de procesos y pluviales.
2. Habilitar zonas para el lavado de remolques y otros equipos; dichas zonas deben de disponer mangueras con boquillas de cierre automático, tipo de pavimento y pendientes adecuadas, así como rejillas para la retención de sólidos gruesos.
3. No utilizar sistemas de refrigeración abiertos para la refrigeración de los depósitos de fermentación. Es preferible instalar equipos de frío para realizar estas refrigeraciones ya que no consumen agua y su eficacia de enfriamiento es superior. (El agua de refrigeración puede suponer en ocasiones hasta el 50% del agua consumida en vendimias).
4. Evitar, en lo posible, la utilización de equipos de filtración por tierras diatomeas, ya que suponen un aumento de la contaminación de las aguas residuales que alcanzan valores de materia orgánica y de sólidos en suspensión muy altos. Sustitución de estos filtros por otros como filtración tangencial, filtración por inoxidable, etc.
5. El cepillado de las paredes de los depósitos y el resto de la maquinaria o el barrido del suelo y la posterior recogida de todos los residuos sólidos antes de proceder al lavado con agua, ello supone una reducción importante de la carga contaminante. Uso racional de los productos químicos, para no introducir sustancias que dificulten en proceso biológico.
6. Es conveniente utilizar equipos a presión para reducir el consumo de agua y agua caliente para mejorar el rendimiento de la limpieza.

(CORDÓN y ORDIERES 2002)

Limpieza y desinfección:

→ Prácticas obligatorias

1. Gestionar de forma adecuada la totalidad de los residuos generados en los procesos de limpieza

2. Llevar un registro de plan de limpieza, desinfección, desinsectación y desratización

→ Prácticas recomendadas

1. Seguir un procedimiento de limpieza correcto
 - Tras el vaciado, y siempre que sea posible, limpiar en seco los equipos, depósitos, etc. para eliminar y gestionar los residuos (uvas, raspones, heces, orujos).
 - Realizar la limpieza de maquinaria, depósitos, tuberías y equipos con agua caliente y a presión.
 - Realizar una primera limpieza del depósito con poca agua, con el fin de recogerla y gestionarla como subproducto si es posible.
 - Realizar una segunda limpieza del depósito con mayor cantidad de agua para alcanzar la limpieza necesaria para su uso posterior
2. En limpiezas de depósitos en serie, pasar la disolución de uno a otro depósito mientras sea efectivo y finalmente gestionarlos
3. En la limpieza de suelos, aplicar limpieza en seco anteriormente a la limpieza con agua, recogiendo los sólidos y depositándolos en un contenedor
4. Realizar la limpieza de zonas comunes asfaltadas mediante barredoras mecánicas o sistemas a presión con el cierre en la boquilla
5. Si se usa productos de limpieza, utilizar el más adecuado a las características de la suciedad y la dosis recomendada
6. Cambiar a productos de limpieza ecológicos o respetuosos con el medio ambiente.

(Proyecto LIFE SINERGIA 2006c)

7.3. Estudio de minimización de residuos

Para una optimización de la gestión de los residuos, se establece un orden de prioridades dependiendo de la importancia del residuo y se elaboraran estudios de investigación para:

- Reducir la generación de residuos

La mejor manera de reducir los costos de la gestión de residuos es reducir la generación de estos en origen, ya que el mejor residuo es el que no se produce.

Las actuaciones para la reducción de residuos se basaran en la optimización de las compras: exigir a los proveedores la recepción de las materias primas en **envases** de gran capacidad y que se responsabilicen de todos aquellos envases que se puedan retornar, así como diferentes palets en aquellos que llegan paletizados.

- Reutilizar los residuos generados

Empleo de un producto usado para el mismo fin que fue diseñado originariamente. Por ejemplo usar las **tierras diatomeas** para más de una filtración, reutilizando este residuo y por tanto reduciendo el coste de su gestión.

- Regeneración y reciclado de residuos

La regeneración consiste en realizar un tratamiento a un producto usado para devolverle las cualidades originales que permiten su reutilización.

El reciclado consiste en la transformación de los residuos dentro de un proceso de producción para su fin inicial u otros fines.

Se realizara reciclado de todos los **raspones** generados, los cuales pueden ser empleados como compost.

- Valorización de residuos

Valorización: “todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente”. (Ecovidrio. 2011).

Los **hollejos, lías y fangos** son utilizados generados como residuos son utilizados en alcoholeras como materia prima. Esto puede considerarse como una valorización de residuos.

8. Programa de control y vigilancia.

En este apartado se deben establecer los sistemas y procedimientos para el control de las emisiones, vertidos y residuos, con especificación de la metodología de su medición, su frecuencia y los procedimientos para evaluar las mediciones.

8.1. Emisiones atmosféricas

Según se ha citado en el apartado 3 “Emisiones atmosféricas”, para el control y medición de los contaminantes, el artículo 7 del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, especifica los requisitos a utilizar en los procedimientos de control, en los métodos de calibración de los sistemas de medición, siempre y cuando el órgano competente de la comunidad autónoma no establezca otras especificaciones equivalentes.

Según lo establecido en el Capítulo II del Decreto Foral 6/2002, la actividad objeto no tiene la calificación de potencialmente contaminadora a los efectos de los controles previstos en el decreto mencionado.

Las instalaciones necesarias para realizar las mediciones y tomas de muestras deberán cumplir las especificaciones incluidas en el Anejo 5: Instalación para mediciones y toma de muestras en chimeneas, situación, disposición, dimensión de conexiones y accesos, del Decreto Foral 6/2002, del 14 de enero.

En cuanto al sistema de registro la empresa deberá remitir en un plazo máximo de dos meses después de la toma de muestras o actuación realizada, el informe realizado por un Organismo de Control Autorizado que certifique el cumplimiento de las condiciones establecidas en el Decreto Foral 6/2002, y en el Anejo II del mismo relativas a las emisiones a la atmósfera.

8.2. Ruidos

Cada ocho años se deberá realizar un control del nivel sonoro exterior incluyendo registros continuos y puntuales en los puntos representativos de las condiciones más desfavorables.

Las mediciones de nivel sonoro exterior se realizarán conforme a lo establecido en el Decreto Foral 135/1989, que establece las condiciones técnicas a cumplir por las actividades emisoras de ruidos o vibraciones.

8.3. Vertidos de aguas.

Los elementos para el control del vertido son:

- Canal que permita obtener muestras representativas.
- Medidor de caudal en continuo.
- Medidor de pH en continuo.

La medición y control de los parámetros físicos y químicos de las aguas residuales se realiza mediante medidas directas, normalmente en discontinuo.

Para el control de las aguas residuales de la industria se realiza una toma de muestras. El objetivo de esto es la obtención de una porción de material que represente con exactitud al material de donde procede y cuyo volumen sea lo suficientemente pequeño como para que pueda ser transportado y manipulado con facilidad. La fiabilidad de los resultados analíticos posteriores en laboratorio dependerá en gran medida de la calidad del muestreo realizado.

Los parámetros pH y conductividad eléctrica se pueden medir en continuo instalando sondas en los puntos donde se quiera caracterizar el vertido. Existen publicaciones normalizadas de acuerdo a los estándares UNE relacionados con la instrumentación de medida en continuo de estos dos parámetros, en concreto:

- UNE 77078:2002 Especificaciones técnicas de carácter general para los instrumentos de medida en continuo de pH en vertidos industriales.
- UNE 77079:2002 Especificaciones técnicas de carácter general para los instrumentos de medida en continuo de conductividad en vertidos industriales.

El resto de parámetros se suele controlar en discontinuo, tomando una muestra de agua representativa y analizándola posteriormente in situ mediante un kit adecuado o en laboratorio.

El análisis de los vertidos los realiza un laboratorio homologado, designado por la Administración competente.

Los valores de emisión deben estar expresados en kg/año y redondeados a tres dígitos significativos. Los datos deben ir acompañados de la letra (M, C o E) en función del método de obtención utilizado: medido (M), calculado (C) o estimado (E).

8.4. Residuos y subproductos

El control de residuos y subproductos en una industria vinícola debe considerar todo el proceso de gestión interna de estos materiales que incluye desde la caracterización, clasificación y cuantificación del subproducto/residuo, el patrón de generación, las condiciones de recogida, almacenamiento y acondicionamiento, hasta su cesión a un gestor autorizado.

Se debe disponer de un espacio que permita un almacenamiento adecuado de los subproductos, de modo que se evite el vertido directo de los lixiviados producidos, se minimice la emisión de olores y se mantengan unas condiciones adecuadas para evitar su descomposición.

9. Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones que se han sacado de este trabajo:

- El consumo de agua por litro de vino producido es bastante elevado (3-6 litros por litro de vino elaborado), por lo tanto se debería reducir el mismo, sobre todo en las operaciones de limpieza y desinfección que es donde más se utiliza.
- Las bodegas de menor tamaño soportan un mayor gasto de agua debido a que no pueden hacer un uso tan eficiente de la misma.
- las bodegas que no tienen depuradoras propias o mancomunadas dependen del canon de saneamiento, por lo que si algún día este no sale rentable deberán considerar otras opciones de saneamiento.
- Los ruidos y las vibraciones no suponen un gran impacto ambiental, solo excepcionalmente en algunas máquinas. Por lo tanto, en principio, con tomar medidas como para protegerse de ellos sería suficiente.
- Es muy importante protegerse de las emisiones gaseosas y mantener una buena ventilación, a pesar de que se produzcan en momentos puntuales.
- La gestión administrativa de los residuos está muy controlada para llevar a cabo una correcta trazabilidad de los mismos. Además, para facilitar los trámites, se está facilitando la introducción de los datos telemáticamente
- Cada bodega es un caso único y se debe estudiar individualmente para establecer la mejor opción a la hora de gestionar sus residuos.
- Los nuevos métodos tecnológicos permiten revalorizar los vertidos residuales y convertirlos en una nueva fuente de ingresos u oportunidades de negocio.

10. **Bibliografía**

- AGUADO, J. «mi+d. Un lugar para la ciencia y la tecnología.» Tecnologías sostenibles para el tratamiento de aguas residuales: experiencias en pequeños municipios de España. 22 de diciembre de 2010.
<http://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2010/12/22/131541> (último acceso: 2014).
- Betelgeux. Higiene en la industria vinícola. Productos y equipos para la Limpieza y Desinfección. 2014.
http://www.betelgeux.es/images/files/Documentos/Catalogo_bodegas_Betelgeux.pdf
- BLOUIN, J, y E PEYNAUD. Enología práctica : conocimiento y elaboración del vino. Madrid: Mundi-Prensa, 2004.
- CANUT, A, y A PASCUAL. «Impacto ambiental de las operaciones de limpieza y desinfección de depósitos en la industria vinícola y mejoras ambientales a través del uso de ozono como agente desinfectant.» Valencia, 2011.
- Centro de Computación Universidad de Chile (CEC). «Sistema de Tratamiento de Carga Orgánica Usando Reactores Secunciales por Carga.» s.f.
<http://www.cec.uchile.cl/~leherrer/BT53A/SBR/sbrdise.htm> (último acceso: 2014).
- Codex Alimentarius. «Norma general del codex para los aditivos alimentarios.» CODEX STAN 192-1995. nº Pág. 49. s.f.
- Condorchem Envitech. «Tratamiento de Efluentes en Bodegas.» 2012.
<http://blog.condorchem.com/tag/depuracion-de-aguas-residuales/>.
- Consejo Regulador de la Denominación de Origen Navarra. D.O. Navarra. 2014.
http://www.navarrawine.com/do_navarra/do-navarra.aspx.
- Cooperativas Agro-alimentarias de Aragón. «Cooperativas Agro-alimentarias de Aragón.» Gestión de residuos. 2012.
http://www.aragon.coop/apps/residuos/app/content/docs/Guia_residuos_ARAGON.pdf.
- CORDÓN, M, y J ORDIERES. Análisis de las características de las aguas residuales de bodegas de producción de vino y la problemática de adecuación de un tratamiento biológico apropiado. 2002.
http://aeipro.com/files/congresos/2002barcelona/ciip02_1111_1119.1976.pdf.
- Depuradoras TOT AGUA S.L. Totagua. Depuración y reutilización de aguas residuales. 2014.
<http://www.totagua.com/equipos-para-la-depuracion/ultrafiltracion-de-aguas-residuales.html>.

Ecovidrio. «Ecovidrio. Entidad sin ánimo de lucro.» 2011.

<http://www.ecovidrio.es/diccionario.aspx>.

Effwa Infra & Research Pvt. Ltd. MBBR Wastewater Treatment. 2014.

<http://www.effwa.co.in/services/mbbr-wastewater-treatment.htm>.

ESPAÑA. «del 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.» 2007a.

—. «Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.» 1997.

—. «Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.» 2002b.

—. «Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.» 2011b.

—. «Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.» 2007b.

—. «Orden AAA/1072/2013, de 7 de junio, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario.» 2013b.

—. «Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.» 2002a.

—. «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.» 2011a.

—. «Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.» 2003.

—. «Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el con.» 2004.

—. «Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.» 2013a.

—. «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.» 1988.

—. «Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.» 1997.

- . «Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, se aprobó el texto refundido de la Ley de Aguas.» ESPAÑA, 2001.
- . «Rear Decreto 1310/1990 de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.» 1990.
- EUROPA. «Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).» 2006.
- Europe Membrane water treatment. 2014. <http://www.europembr.com/l.39.22.2.1.1-que-es-la-tecnologia-mbr.html>.
- Generalitat de Catalunya. «Aplicació de les millors tècniques disponibles en l'elaboració del vi i cava.» nº 12. 2011.
- Generalitat de Catalunya. «Guía de prácticas correctas de higiene para el sector vitivinícola.» 2012.
- . «Guía para el diseño y la aplicación de planes de prerrequisitos.» s.f. http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/ca/dir1312/dn1312/pub_prerrequisitos.pdf.
- Gestion Ambiental de Navarra, S.A. Subprograma de Residuos. 2014. http://www.ganasa.es/areas/calidad-ambiental/residuos-suelos-contaminados_oficina_subprogramas.aspx.
- Gobierno de La Rioja. «Producción respetuosa con el medio ambiente en viticultura.» proyecto life sinergia (life 03 env/e/000085). 2006.
- HIDALGO, J. «Tratado de enología.» 1709. Madrid: Mundi-Prensa, 2011.
- INDIVERI, M. E., S. PÉREZ, N. ANGILERI, y C. MAROTO. «Utilización de Orujo agotado para la producción de biogás.» Mendoza (Argentina), 2013.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE. «CIEMAT- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Técnicas.» Energía de la biomasa. enero de 2007. http://www.energiasrenovables.ciemat.es/adjuntos_documentos/Biomasa.pdf (último acceso: 2014).
- LISSARAGUE, J R, y F MARTINEZ DE TODA. «Informe Vitícola. Cuestiones referentes al sector del viñedo más relevantes para la definición de la política de seguros agrarios: situación actual y tendencias a corto y medio plazo.» s.f.
- MAGRAMA. «Datos de consumo alimentario en España 2013.» 2014.
- MAGRAMA. «Industria alimentaria en 2011-2012.» 2012.
- MAGRAMA. «Industria alimentaria en 2012-2013.» 2013.

- MARCOS, F. «Generalitat Valenciana.» La gestión de las aguas residuales en los municipios de Castellón. 1999.
- MORENO, J, y R MORAL. Compostaje. Madrid: Mundi-Prensa., 2008.
- NAVARRA. «Decreto Foral 12/2006, de 20 de febrero, por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento.» 2006.
- . «Ley Foral 34/2013, de 26 de noviembre, por la que se modifica la Ley Foral 10/1988, de 29 de diciembre, de Saneamiento de las Aguas Residuales de Navarra.» 2013.
- . «Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental (Navarra) .» Boletín Oficial de Navarra. 1 de abril de 2005.
- . «Orden Foral 359/2010, de 26 de julio, de la Consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, por la que se regula la utilización de lodos de depuración en la agricultura de la Comunidad Foral de Navarra.» BON. 16 de agosto de 2010.
- NERÍN, C. «Urbanismo e ingeniería ambiental.» Centro Politécnico superior de ingenieros, Universidad de Zaragoza. s.f.
- OIV. «World Vitiviniculture situation in 2012. XXXVI Congress of Vine and Wine.» Bucarest, 2013b.
- . «XXXVI Congreso Mundial de la Viña y el Vino.» Comunicado de prensa. Bucarest (Rumanía), 2013a.
- OLIVA, J. «Tratamientos de residuos de bodegas.» Dpto. Química Agrícola, Geología y Edafología. Universidad de Murcia. 2004.
[https://www.carm.es/web/integra.servlets.Blob/PonenciaOliva.pdf?ARCHIVO=PonenciaOliva.pdf&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VALORCLAVE=20946&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c503\\$m4632](https://www.carm.es/web/integra.servlets.Blob/PonenciaOliva.pdf?ARCHIVO=PonenciaOliva.pdf&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VALORCLAVE=20946&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c503$m4632).
- PERIS, B. «Análisis del sector del vino en España.» nº 21 (2013).
- PIZARRO, D, y N SOCA. Los caudales de las aguas residuales industriales: su implicación en las redes de alcantarillado. Madrid: Alcion S.A., 2003.
- Proyecto LIFE SINERGIA. «Impactos Ambientales en Bodega.» 2006a.
http://www.lifesinergia.org/formacion/curso/08_impactos_ambientales_en_bod.pdf.
- . «Producción respetuosa en Viticultura. Buenas Prácticas de Carácter Técnico en Viticultura.» 2006c.
http://www.lifesinergia.org/formacion/curso/09_buenas_practicas_vinicul.pdf.
- . «Sistemas de Depuración en Bodegas.» 2006b.
http://www.lifesinergia.org/formacion/curso/10_sistemas_de_depuracion.pdf.

Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial. MAGRAMA. Perfil Ambiental de España 2012. 2012.

VALENCIA, N. C., y N. X. RIVERA. «estudio preliminar para el tratamiento de lixiviados en un reactor de lodos activados.» Universidad Nacional de Colombia. Dpto de ingeniería química. 2003.

<http://www.bdigital.unal.edu.co/1075/1/noraximenariveraocampo.2003.pdf>.

ZURIAGA, E. «Estudio de la Relación entre las características químicas del licor de mezcla en biorreactores de membrana y su correlación con las resistencias a la filtración.» Octubre de 2010.

http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11417/Tesis%20de%20M%C3%A1ster_Elena%20Zuriaga%20Agust%C3%AD.pdf?sequence=1.

Anexo I

***Definiciones según la ley 22/2011,
de residuos y suelos contaminados***

«**Residuo**»: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

«**Residuos domésticos**»: residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias.

Se incluyen también en esta categoría los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria. Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.

«**Residuos comerciales**»: residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.

«**Residuos industriales**»: residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.

«**Residuo peligroso**»: residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III (Anexo IV, tabla 5, de éste documento), y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

«**Aceites usados**»: todos los aceites minerales o sintéticos, industriales o de lubricación, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos.

«**Biorresiduo**»: residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos.

«**Prevención**»: conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir:

- 1.º La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.
- 2.º Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.
- 3.º El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.

«**Productor de residuos**»: cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En el caso de las mercancías retiradas por los servicios de control e inspección en las instalaciones fronterizas se considerará productor de residuos al representante de la mercancía, o bien al importador o exportador de la misma.

«**Poseedor de residuos**»: el productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos.

«**Negociante**»: toda persona física o jurídica que actúe por cuenta propia en la compra y posterior venta de residuos, incluidos los negociantes que no tomen posesión física de los residuos.

«**Agente**»: toda persona física o jurídica que organiza la valorización o la eliminación de residuos por encargo de terceros, incluidos los agentes que no tomen posesión física de los residuos.

«**Gestión de residuos**»: la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.

«**Gestor de residuos**»: la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

«**Recogida**»: operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento.

«**Recogida separada**»: la recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico.

«**Reutilización**»: cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

«**Tratamiento**»: las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.

«**Valorización**»: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización.

«**Preparación para la reutilización**»: la operación de valorización consistente en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.

«**Reciclado**»: toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

«**Regeneración de aceites usados**»: cualquier operación de reciclado que permita producir aceites de base mediante el refinado de aceites usados, en particular mediante la retirada de los contaminantes, los productos de la oxidación y los aditivos que contengan dichos aceites.

«**Eliminación**»: cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

«**Mejores técnicas disponibles**»: las mejores técnicas disponibles tal y como se definen en el artículo 3, apartado ñ), de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

«**Suelo contaminado**»: aquel cuyas características han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes químicos de carácter peligroso procedentes de la actividad humana, en concentración tal que comporte un riesgo inaceptable para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y

estándares que se determinen por el Gobierno, y así se haya declarado mediante resolución expresa.

«**Compost**»: enmienda orgánica obtenida a partir del tratamiento biológico aerobio y termófilo de residuos biodegradables recogidos separadamente. No se considerará compost el material orgánico obtenido de las plantas de tratamiento mecánico biológico de residuos mezclados, que se denominará material bioestabilizado.

Además,

a) Se podrá considerar un residuo como peligroso cuando, aunque no figure como tal en la lista de residuos, presente una o más de las características indicadas en el anexo III [de ésta ley].

b) Se podrá considerar un residuo como no peligroso cuando se tengan pruebas de que un determinado residuo que figure en la lista como peligroso, no presenta ninguna de las características indicadas en el anexo III [de ésta ley].

Anexo II

Solicitud para la declaración de subproductos



SOLICITUD PARA LA DECLARACION DE SUBPRODUCTO

1. DATOS DEL CENTRO PRODUCTOR

Denominación del Centro		N.I.F. del centro	C.N.A.E.
Dirección del domicilio social:			
Municipio	Provincia		Código Postal
Teléfono	Fax	Correo electrónico	
Persona de contacto:			
Actividad de la empresa			

2. DATOS DEL CENTRO RECEPTOR VALORIZADOR

Denominación del Centro		N.I.F. del centro	C.N.A.E.
Dirección del domicilio social:		Número de explotación en caso de actividades ganaderas	
Municipio	Provincia		Código Postal
Teléfono	Fax	Correo electrónico	
Persona de contacto:			
Actividad de la empresa			



3. DATOS DEL RESIDUO			
Denominación del residuo			
Características fisicoquímicas del residuo			
Cantidad anual generada(t)		Frecuencia de generación	
Código LER Actual		Residuo peligroso o no peligroso	
Proceso donde se genera el residuo			
Proceso donde se va a valorizar el residuo			
Materia prima que sustituye y cantidad sustituida anual			

Documentos que se adjuntan: *(señalar con una cruz)*

- Copia compulsada del contrato celebrado entre productor y valorizador
- Copia compulsada de la Aceptación por parte de la Comunidad Autónoma de destino que autorice la gestión como subproducto cuando el centro valorizador receptor se encuentre ubicado fuera de Navarra

En, a de de 20.....

(Firma del Solicitante)
(Sello de la empresa)

SR. DIRECTOR DEL SERVICIO DE CALIDAD AMBIENTAL



Gobierno de Navarra
Departamento de Desarrollo Rural,
Medio Ambiente y Administración Local

Servicio de Calidad Ambiental
Sección de Residuos
C/ González Tablas, 9
31005 PAMPLONA
Tfno. 848 42 14 90

PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN (a cumplimentar exclusivamente por la
Administración

Anexo III

Anejo 2 Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Lista Europea de Residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, sobre residuos, y con el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE, sobre residuos peligrosos (aprobada por la Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo, modificada por las Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE, de 16 de enero, y 2001/119, de 22 de enero, y por la Decisión del Consejo 2001/573, de 23 de julio)

INTRODUCCIÓN

A)

Se considera que los residuos clasificados como peligrosos presentan una o más de las características enumeradas en el anexo III de la Directiva 91/689/CEE y, en lo que respecta a las características H3 a H8, H10 ⁽¹⁴⁾ y H11 de dicho anexo, una o más de las siguientes propiedades:

- Punto de inflamación ≤ 55 °C.
- Contener una o más sustancias clasificadas (2¹⁵) como muy tóxicas en una concentración total $\leq 0,1$ por 100.
- Contener una o más sustancias clasificadas como tóxicas en una concentración total ≤ 3 por 100.
- Contener una o más sustancias clasificadas como nocivas en una concentración total ≤ 25 por 100.
- Contener una o más sustancias corrosivas clasificadas como R35 en una concentración total ≤ 1 por 100.
- Contener una o más sustancias corrosivas clasificadas como R34 en una concentración total ≤ 5 por 100.
- Contener una o más sustancias irritantes clasificadas como R41 en una concentración total ≤ 10 por 100.
- Contener una o más sustancias irritantes clasificadas como R36, R37 ó R38 en una concentración total ≤ 20 por 100.
- Contener una sustancia que sea un cancerígeno conocido de la categoría 1 ó 2 en una concentración $\leq 0,1$ por 100.
- Contener una sustancia que sea un cancerígeno conocido de la categoría 3 en una concentración ≤ 1 por 100.
- Contener una sustancia tóxica para la reproducción de la categoría 1 ó 2, clasificada como R60 ó R61, en una concentración $\leq 0,5$ por 100.
- Contener una sustancia tóxica para la reproducción de la categoría 3 clasificada como R62 ó R63 en una concentración ≤ 5 por 100.

¹⁴ En la Directiva 92/32/CEE del Consejo, séptima modificación de la Directiva 67/548/CEE, se introdujo el término "tóxico para la reproducción", con el que se sustituyó el término "teratogénico". El término "tóxico para la reproducción" se considera conforme a la característica H10 del anexo III de la Directiva 91/689/CEE.

¹⁵ La clasificación y los números R remiten a la Directiva 67/548/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1967, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de las sustancias peligrosas (DO L196 de 16 de agosto de 1967, p. 1), y sus modificaciones posteriores. Los límites de concentración remiten a los fijados en la Directiva 88/379/CEE del Consejo, de 7 de junio de 1988, sobre la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativas a la clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (DO L187 de 16 de julio de 1988, p. 14) y sus modificaciones posteriores.

- Contener una sustancia mutagénica de la categoría 1 ó 2 clasificada como R46 en una concentración $\leq 0,1$ por 100.
- Contener una sustancia mutagénica de la categoría 3 clasificada como R40 en una concentración ≤ 1 por 100.

B)

1. La presente lista es una lista armonizada de residuos que se revisará periódicamente a la luz de los nuevos conocimientos y, en particular, de los resultados de la investigación y, si fuera necesario, se modificará conforme al artículo 18 de la Directiva 75/442/CEE. La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE.

2. Los residuos que figuran en la lista están sujetos a las disposiciones de la Directiva 75/442/CEE, a menos que se aplique lo dispuesto en la letra b) del apartado 1 del artículo 2 de la misma.

3. Los diferentes tipos de residuos de la lista se clasifican mediante códigos de seis cifras para los residuos, y de cuatro y dos cifras para los subcapítulos y capítulos respectivamente. Para localizar un residuo en la lista se deberá proceder de la manera siguiente:

3.1 Localizar la fuente que genera el residuo en los capítulos 01 a 12 ó 17 a 20 y buscar el código apropiado de seis cifras para el residuo (excluidos los códigos finalizados en 99 de dichos capítulos). Nótese que algunas unidades de producción específicas pueden necesitar varios capítulos para clasificar sus actividades: por ejemplo, un fabricante de automóviles puede encontrar sus residuos en los capítulos 12 (residuos del moldeo y del tratamiento de superficie de metales y plásticos), 11 (residuos inorgánicos que contienen metales procedentes del tratamiento y del recubrimiento de metales) y 08 (residuos de la utilización de revestimientos), dependiendo de las diferentes fases del proceso de fabricación.

Nota: los residuos de envases recogidos selectivamente (incluidas las mezclas de materiales de envase diferentes) se clasificarán con el código 15 01, no el 20 01.

3.2 Si no se encuentra ningún código de residuo apropiado en los capítulos 01 a 12 ó 17 a 20, se deberán consultar los capítulos 13, 14 y 15 para localizar el residuo.

3.3 Si el residuo no se encuentra en ninguno de estos códigos, habrá que dirigirse al capítulo 16.

3.4 Si tampoco se encuentra en el capítulo 16, se deberá utilizar el código 99 (residuos no especificados en otra categoría) en la parte de la lista que corresponde a la actividad identificada en el primer paso.

4. Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esa Directiva.

5. A efectos de la presente Lista, "sustancia peligrosa" designa cualquier sustancia que haya sido o vaya

a ser clasificada como peligrosa en la Directiva 67/548/CEE y sus modificaciones ; "metal pesado" designa cualquier compuesto de antimonio, arsénico, cadmio, cromo (VI), cobre, plomo, mercurio, níquel, selenio, telurio, talio y estaño, así como estas sustancias en sus formas metálicas, siempre que éstas estén clasificadas como sustancias peligrosas.

6. Cualquier residuo clasificado como peligroso a través de una referencia específica o general a sustancias peligrosas sólo se considerará peligroso si las concentraciones de estas sustancias (es decir, el porcentaje en peso) son suficientes para que el residuo presente una o más de las características enumeradas en el anexo III de la Directiva 91/689/CEE del Consejo. En lo que se refiere a las categorías H3 a H8, H10 y H11 se aplicará el apartado A de este anejo. Este mismo apartado no contiene en la actualidad disposiciones respecto a las características H1, H2, H9 y H12 a H14.

7. De conformidad con la Directiva 99/45, que establece en su preámbulo que se considera que el caso de las aleaciones necesita una evaluación en mayor profundidad porque las características de las aleaciones son tales que puede que no sea posible definir con exactitud sus propiedades utilizando los métodos convencionales actualmente disponibles, lo dispuesto en el apartado A de este anejo no se aplicará a las aleaciones de metales puros (no contaminados con sustancias peligrosas). Esto será así hasta tanto siga pendiente de realización la labor que la Comisión y los Estados miembros se han comprometido a emprender sobre el método específico de clasificación de las aleaciones. Los residuos específicamente enumerados en la presente lista seguirán estando clasificados como en la actualidad.

8. Se han utilizado las siguientes normas de numeración de los epígrafes de la lista: En el caso de los residuos en los que no se han introducido cambios se han utilizado los números de código de la Decisión 94/3/CE ; los códigos de residuos que han sufrido modificaciones se han eliminado y dejado en blanco para evitar confusiones tras la aplicación de la nueva lista ; a los residuos añadidos se les ha atribuido códigos no utilizados en la Decisión 94/3/CE y en la Decisión 2000/532/CE de la Comisión.

ÍNDICE

Capítulos de la lista

01 Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales.

02 Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos.

03 Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles, pasta de papel, papel y cartón.

04 Residuos de las industrias del cuero, de la piel y textil.

05 Residuos del refinado del petróleo, de la purificación del gas natural y del tratamiento pirolítico del carbón.

06 Residuos de procesos químicos inorgánicos.

07 Residuos de procesos químicos orgánicos.

08 Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión.

09 Residuos de la industria fotográfica.

10 Residuos de procesos térmicos.

11 Residuos del tratamiento químico de superficie y del recubrimiento de metales y otros materiales; residuos de la hidrometalurgia no férrea.

12 Residuos del moldeado y del tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos.

13 Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19).

14 Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los de los capítulos 07 y 08).

15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.

16 Residuos no especificados en otro capítulo de la lista.

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

18 Residuos de servicios médicos o veterinarios o de investigación asociada (salvo los residuos de cocina y de restaurante no procedentes directamente de la prestación de cuidados sanitarios).

19 Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos, de las plantas externas de tratamiento de aguas residuales y de la preparación de agua para consumo humano y de agua para uso industrial.

20 Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente.

Anexo IV

Tablas 1,2,3,4,5 del Anexo 1 del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

TABLA 1

Categorías de residuos

Q1 Residuos de producción o de consumo no especificados a continuación.

Q2 Productos que no respondan a las normas.

Q3 Productos caducados.

Q4 Materias que se hayan vertido por accidente, que se hayan perdido o que hayan sufrido cualquier otro incidente, con inclusión del material, del equipo, etcétera, que se haya contaminado a causa del incidente en cuestión.

Q5 Materias contaminantes o ensuciadas a causa de actividades voluntarias (por ejemplo: residuos de operaciones de limpieza, materiales de embalaje, contenedores, etcétera.

Q6 Elementos inutilizados (por ejemplo: baterías fuera de uso, catalizadores gastados, etcétera.

Q7 Sustancias que hayan pasado a ser inutilizables (por ejemplo: ácidos contaminados, disolventes contaminados, sales de temple agotadas, etcétera.

Q8 Residuos de procesos industriales (por ejemplo: escorias, posos de destilación, etcétera.

Q9 Residuos de procesos anticontaminación (por ejemplo: barros de lavado de gas, polvo de filtros de aire, filtros gastados, etcétera.

Q10 Residuos de mecanización/acabado (por ejemplo: virutas de torneado o fresado, etcétera.

Q11 Residuos de extracción y preparación de materias primas (excepto los residuos de explotación minera)

Q12 Materia contaminada (por ejemplo: aceite contaminado con PCB, etcétera.

Q13 Toda materia, sustancia o producto cuya utilización esté prohibida por la ley.

Q14 Productos que no son de utilidad o que ya no tienen utilidad para el poseedor (por ejemplo: artículos desechados por la agricultura, los hogares, las oficinas, los almacenes, los talleres, etcétera.

Q15 Materias, sustancias o productos contaminados procedentes de actividades de regeneración de suelos.

Q16 Toda sustancia, materia o producto que no esté incluido en las categorías anteriores.

TABLA 2 (según anejo 1 de la Orden MAM/304/2002)

Operaciones de valorización y eliminación de residuos, de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos.

PARTE A. OPERACIONES DE ELIMINACIÓN

D1 Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.)

D2 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.)

D3 Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.)

D4 Embalse superficial (por ejemplo vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.)

D5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.)

D6 Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.

D7 Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.

D8 Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12. D9 Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.)

D10 Incineración en tierra.

D11 Incineración en el mar.

D12 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.)

D13 Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.

D14 Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.

D15 Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción)

PARTE B. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN

R1 Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.

R2 Recuperación o regeneración de disolventes.

- R3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas)
- R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
- R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
- R6 Regeneración de ácidos o de bases.
- R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- R8 Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.
- R9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
- R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
- R11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.
- R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.
- R13 Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción)

TABLA 3

Categorías o tipos genéricos de residuos tóxicos y peligrosos, presentados en forma líquida, sólida o de lodos, clasificados según su naturaleza o la actividad que los genera

Parte A

3.A Residuos que presenten alguna de las características enumeradas en la tabla 5 y estén formados por:

1. Sustancias anatómicas: residuos hospitalarios u otros residuos clínicos.
2. Productos farmacéuticos, medicamentos, productos veterinarios.
3. Conservantes de la madera.
4. Biocidas y productos fitofarmacéuticos.
5. Residuos de productos utilizados como disolventes.
6. Sustancias orgánicas halogenadas no utilizadas como disolventes, excluidas las materias polimerizadas inertes.
7. Sales de temple cianuradas.

8. Aceites y sustancias oleosas minerales (lodos de corte, etcétera).
9. Mezclas aceite/agua o hidrocarburo/agua, emulsiones.
10. Sustancias que contengan PCB y/o PCT (dieléctricas, etcétera).
11. Materias alquitranadas procedentes de operaciones de refinado, destilación o pirólisis (sedimentos de destilación, etcétera).
12. Tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas, barnices.
13. Resinas, látex, plastificantes, colas.
14. Sustancias químicas no identificadas y/o nuevas y de efectos desconocidos en el hombre y/o el medio ambiente que procedan de actividades de investigación y desarrollo o de actividades de enseñanza (residuos de laboratorios, etcétera).
15. Productos pirotécnicos y otros materiales explosivos.
16. Sustancias químicas y productos de tratamiento utilizados en fotografía.
17. Todos los materiales contaminados por un producto de la familia de los dibenzofuranos policlorados.
18. Todos los materiales contaminados por un producto de la familia de las benzo-para-dioxinas policloradas.

Parte B

3.B Residuos que contengan cualquiera de los componentes que figuran en la lista de la tabla 4, que presenten cualquiera de las características mencionadas en la tabla 5 y que estén formados por:

19. Jabones, materias grasas, ceras de origen animal o vegetal.
20. Sustancias orgánicas no halogenadas no empleadas como disolventes.
21. Sustancias inorgánicas que no contengan metales o compuestos de metales.
22. Escorias y/o cenizas.
23. Tierra, arcillas o arenas incluyendo lodos de dragado.
24. Sales de temple no cianuradas.
25. Partículas o polvos metálicos.
26. Catalizadores usados.
27. Líquidos o lodos que contengan metales o compuestos metálicos.
28. Residuos de tratamiento de descontaminación (polvos de cámaras de filtros de bolsas, etcétera), excepto los mencionados en los puntos 29, 30 y 33.

29. Lodos de lavado de gases.
30. Lodos de instalaciones de purificación de agua.
31. Residuos de descarbonatación.
32. Residuos de columnas intercambiadoras de iones.
33. Lodos de depuración no tratados o no utilizables en la agricultura.
34. Residuos de la limpieza de cisternas y/o equipos.
35. Equipos contaminados.
36. Recipientes contaminados (envases, bombonas de gas, etcétera) que hayan contenido uno o varios de los constituyentes mencionados en la tabla 4.
37. Baterías y pilas eléctricas.
38. Aceites vegetales.
39. Objetos procedentes de recogidas selectivas de basuras domésticas y que presenten cualesquiera de las características mencionadas en la tabla 5.
40. Cualquier otro residuo que contenga uno cualesquiera de los constituyentes enumerados en la tabla 4 y presente cualesquiera de las características que se enuncian en la tabla 5.

TABLA 4

Constituyentes de los residuos de la parte B de la tabla 3 que permiten calificarlos de tóxicos y peligrosos cuando presenten las características enunciadas en la tabla 5

Residuos que tengan como constituyentes:

- C1 Berilio; compuestos de berilio.
- C2 Compuestos de vanadio.
- C3 Compuestos de cromo hexavalente.
- C4 Compuestos de cobalto.
- C5 Compuestos de níquel.
- C6 Compuestos de cobre.
- C7 Compuestos de zinc.
- C8 Arsénico; compuestos de arsénico.
- C9 Selenio; compuestos de selenio.
- C10 Compuestos de plata.

- C11 Cadmio; compuestos de cadmio.
- C12 Compuestos de estaño.
- C13 Antimonio; compuestos de antimonio.
- C14 Telurio; compuestos de telurio.
- C15 Compuestos de bario, excluido el sulfato bórico.
- C16 Mercurio; compuestos de mercurio.
- C17 Talio; compuestos de talio.
- C18 Plomo; compuestos de plomo.
- C19 Sulfuros inorgánicos.
- C20 Compuestos inorgánicos de flúor, excluido el fluoruro cálcico.
- C21 Cianuros inorgánicos.
- C22 Los siguientes metales alcalinos o alcalinotérreos: Litio, sodio, potasio, calcio, magnesio en forma no combinada.
- C23 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.
- C24 Soluciones básicas o bases en forma sólida.
- C25 Amianto (polvos y fibras)
- C26 Fósforo; compuestos de fósforo, excluidos los fosfatos minerales.
- C27 Carbonilos metálicos.
- C28 Peróxidos.
- C29 Cloratos.
- C30 Percloratos.
- C31 Nitratos.
- C32 PCB y/o PCT.
- C33 Compuestos farmacéuticos o veterinarios.
- C34 Biocidas y sustancias fitofarmacéuticas (plaguicidas, etcétera)
- C35 Sustancias infecciosas.
- C36 Creosotas.
- C37 Isocianatos, tiocianatos.

- C38 Cianuros orgánicos (nitrilos, etcétera)
- C39 Fenoles: Compuestos de fenol.
- C40 Disolventes halogenados.
- C41 Disolventes orgánicos, excluidos los disolventes halogenados.
- C42 Compuestos organohalogenados, excluidas las materias polimerizadas inertes y las demás sustancias mencionadas en la presente tabla.
- C43 Compuestos aromáticos; compuestos orgánicos policíclicos y heterocíclicos.
- C44 Aminas alifáticas.
- C45 Aminas aromáticas.
- C46 Eteres.
- C47 Sustancias de carácter explosivo, excluidas las ya mencionadas en la presente tabla.
- C48 Compuestos orgánicos de azufre.
- C49 Todo producto de la familia de los dibenzofuranos policlorados.
- C50 Todo producto de la familia de las dibenzo-paradioxinas policloradas.
- C51 Hidrocarburos y sus compuestos oxigenados, nitrogenados y/o sulfurados no incluidos en la presente tabla.

TABLA 5

Características de los residuos que permiten calificarlos de tóxicos y peligrosos (Las características de peligrosidad «tóxico», «muy tóxico», «nocivo», «corrosivo» e «irritable», así como las de «carcinogénico», «tóxico para la reproducción» y «mutagénico» se asignan con arreglo a los criterios establecidos en el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Deberán aplicarse los métodos de prueba que se definen en el citado Real Decreto, con la finalidad de dar un contenido concreto a las definiciones de esta tabla.

H1 «Explosivo»: se aplica a sustancias y preparados que puedan explotar bajo el efecto de la llama o que son más sensibles a los choques o las fricciones que el denitrobenceno.

H2 «Comburente»: se aplica a sustancias y preparados que presenten reacciones altamente exotérmicas al entrar en contacto con otras sustancias, en particular sustancias inflamables.

H3-A «Fácilmente inflamable»: se aplica a sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de inflamación inferior a 21 °C (incluidos los líquidos extremadamente inflamables), o se

aplica a sustancias y preparados que puedan calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a temperatura ambiente sin aplicación de energía, o se aplica a sustancias y preparados sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de ignición y que continúen ardiendo o consumiéndose después del alejamiento de la fuente de ignición, o se aplica a sustancias y preparados gaseosos que sean inflamables en el aire a presión normal, o se aplica a sustancias y preparados que, en contacto con agua o aire húmedo, emitan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas.

H3-B «Inflamable»: se aplica a sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de inflamación superior o igual a 21 °C e inferior o igual a 55 °C.

H4 «Irritante»: se aplica a sustancias y preparados no corrosivos que puedan causar reacción inflamatoria por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas.

H5 «Nocivo»: se aplica a sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos de gravedad limitada para la salud.

H6 «Tóxico»: se aplica a sustancias y preparados (incluidos los preparados y sustancias muy tóxicos) que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.

H7 «Carcinógeno»: se aplica a sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia.

H8 «Corrosivo»: se aplica a sustancias y preparados que puedan destruir tejidos vivos al entrar en contacto con ellos.

H9 «Infeccioso»: se aplica a sustancias que contienen microorganismos viables, o sus toxinas, de los que se sabe o existen razones fundadas para creer que causan enfermedades en el ser humano o en otros organismos vivos.

H10 «Tóxico para la reproducción»: se aplica a sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir malformaciones congénitas no hereditarias o aumentar su frecuencia.

H11 «Mutagénico»: se aplica a sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir defectos genéticos hereditarios o aumentar su frecuencia.

H12 Sustancias o preparados que emiten gases tóxicos o muy tóxicos al entrar en contacto con el aire, con el agua o con un ácido.

H13 Sustancias o preparados susceptibles, después de su eliminación, de dar lugar a otra sustancia por un medio cualquiera, por ejemplo un lixiviado, que posea alguna de las características enumeradas anteriormente.

H14 «Peligroso para el medio ambiente»: se aplica a sustancias y preparados que presenten o puedan presentar riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente.

Anexo V

***Registro de productores y pequeños productores de
residuos peligrosos y de productores de residuos no
peligrosos***



**REGISTRO DE
PRODUCTORES Y PEQUEÑOS PRODUCTORES DE RESIDUOS PELIGROSOS
Y DE
PRODUCTORES DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados. (BOE nº 181, de 29/07/2011)

MOTIVO DE LA SOLICITUD (Indicar con un X la opción correspondiente)

Alta de Centro

Inscripción de un nuevo centro (nueva actividad o centro existente sin número asignado) o cambio de ubicación de uno existente (en este caso se solicitará también la baja del antiguo centro, si no continúa la actividad en el mismo)

- Tipo de inscripción que solicita:

<input type="checkbox"/>	P01	Alta Productor de Residuos Peligrosos (>10 t RP/año)
<input type="checkbox"/>	P02	Alta Pequeño Productor de Residuos Peligrosos(< 10 t RP/año)
<input type="checkbox"/>	P03	Alta Productor de Residuos no peligrosos (>1.000 t RNP/año)

Se adjunta: (señalar con una cruz los documentos adjuntados)

<input type="checkbox"/>	Documentos de aceptación por parte del gestor
<input type="checkbox"/>	Declaración responsable de la empresa en la que haga constar su compromiso de entregar los residuos a un gestor autorizado.
<input type="checkbox"/>	Copia simple de tarjeta fiscal/DNI

Centro existente (centro con número asignado)


<input type="checkbox"/>	Alta o baja de residuos
<input type="checkbox"/>	Modificación de datos de la entidad o del centro (Razón social, CIF, datos de contacto...) siempre manteniendo la ubicación del centro
<input type="checkbox"/>	Baja del centro

- En caso de modificación de datos de una entidad, incluir aquí además los datos de la entidad sustituida:

Razón Social	
CIF	

Se adjunta: (señalar con una cruz las opciones elegidas)

<input type="checkbox"/>	Documentos de aceptación por parte del gestor (Sólo altas de residuos)
<input type="checkbox"/>	Copia simple de tarjeta fiscal/DNI (Sólo en caso de modificaciones de razón social/CIF)

 Gobierno de Navarra Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local	Servicio de Calidad Ambiental Sección de Residuos C/ González Tablas, 9 31005 Pamplona Teléfono: 848 42 14 90 Correo electrónico residuos@navarra.es
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. DATOS DE LA ENTIDAD			
Razón Social/Nombre y apellidos		NIF/CIF de la empresa	
Dirección del domicilio social:			
Municipio	Provincia		Código Postal
Teléfono	Teléfono Móvil	Correo electrónico	
2. DATOS DEL CENTRO			
C.N.A.E.(2009) (sólo alta de centro)			
Descripción actividad principal del centro (sólo alta de centro)			
Nº Centro (NIMA) (sólo existentes)			
2.1 DATOS PARTICULARES DEL CENTRO (sólo alta de centros y en caso de no ser coincidentes con los de la entidad)			
Denominación (nombre comercial)			
Dirección			
Municipio	Localidad		Código Postal
Teléfono	Teléfono Móvil	Correo electrónico	
Persona de contacto/representante (Nombre y dos apellidos)	Teléfono	Cargo	
2.2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS GENERADORES DE RESIDUOS (Sólo alta de centro ó alta de residuos)			
2.2 CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS (Sólo alta de centro ó con cambios de los almacenamientos) (Indicar si existen lugares específicos y sus características: cubierto, impermeabilización suelo, superficie, etc.)			



3. DATOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS GENERADOS

(Sólo alta de centro o alta/baja de residuos)

(Cumplimentar en hoja aparte si fuera necesario)

Alta	Baja	Descripción del Residuo	Código LER (1)	Cantidad Residuo (Kg/año)	Proceso generador
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

(1) Código del residuo según la Lista de Residuos incluida en el Anejo 2 de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Lugar:	Nombre:
Fecha:	NIF:
Lugar y fecha	Firma del solicitante, nombre y NIF Sello de la empresa

SR. DIRECTOR DEL SERVICIO DE CALIDAD AMBIENTAL.-

Anexo VI

Registro de producción de residuos peligrosos y no peligrosos (productores y pequeños productores)

Anexo VII

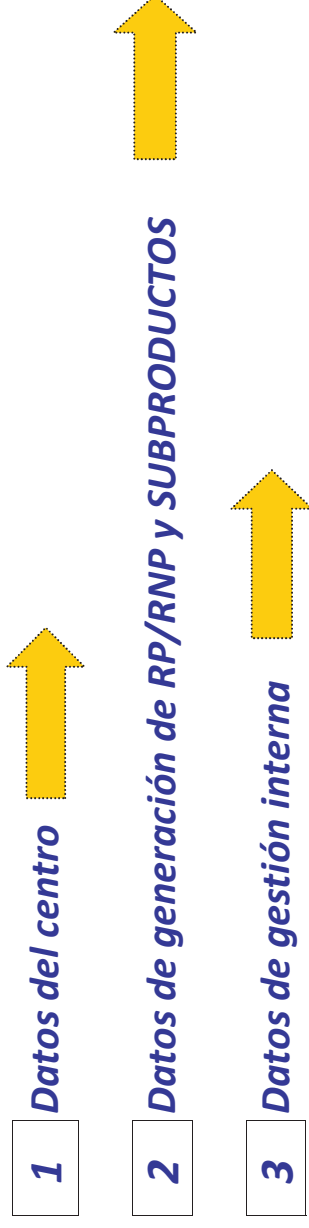
Declaración anual de productor 2013

DECLARACION ANUAL DE PRODUCTOR 2013

Generación de RP, RNP, Subproductos y Gestión Interna

Según el **artículo 41 de la Ley 22/2011**, de residuos y suelos contaminados, las personas físicas o jurídicas que hayan obtenido una **autorización** enviarán **anualmente** a las CCAA y en el caso de los residuos de competencia municipal además a las Entidades Locales competentes una **memoria resumen de la información contenida en el Archivo cronológico** con el contenido que figura en el **anexo XII**. Aquellas que hayan realizado una comunicación de las previstas en esta Ley, mantendrán el Archivo cronológico a disposición de las autoridades competentes a efectos de inspección y control.

Para facilitar la presentación de los datos anuales de generación de residuos en los centros Productores de residuos peligrosos de Navarra, se ha preparado este formulario, compuesto por tres pestañas. La primera sobre datos generales del centro, de cumplimiento obligatoria, la segunda para los centros generadores de RP, RNP, y/o Subproductos, y la tercera, para aquellos que realicen operaciones de gestión interna.



ESTE FORMULARIO SUSTITUYE A LA DECLARACION ANUAL DE PRODUCTOR DE RP, Y A LOS CUESTIONARIOS DE GESTION INTERNA.

Se deben rellenar **todos los campos** marcados. Los datos de centro se cumplimentarán únicamente en la pestaña 1. Si no producen residuos, subproductos y/o no realizan operaciones de gestión interna, indíquelo en las casillas correspondientes de Notas/ aclaraciones de las pestañas 2 y 3.

Para cumplimentar los datos de generación (2) y gestión interna (3) se pueden insertar tantas filas como sea necesario.

DECLARACION ANUAL DE PRODUCTOR 2013

1) DATOS DEL CENTRO

DENOMINACION DEL CENTRO	Localidad	NIMA (1)
		31

Persona de contacto	Correo electrónico	Teléfono

NOTAS / ACLARACIONES

--

3) GESTION INTERNA

DENOMINACION DEL CENTRO		Localidad	NIMA
0		0	31
Persona de contacto		Correo electrónico	Teléfono
0	0		0

¿EN SU EMPRESA SE REALIZAN OPERACIONES DE GESTION INTERNA?

Las empresas antes de ceder los residuos a gestor autorizado o antes de darles alguna utilidad interna, pueden realizar operaciones de tratamiento dentro de la propia empresa, con el fin de:

- Acondicionarlos para su transporte en mejores condiciones o con menor peligrosidad
- Reducir su volumen para la optimización del transporte
- Reducir su volumen
- Aumentar su capacidad para ser manipulados
- Efectuar tratamientos físico-químicos en EDARI, evaporación, destilación, etc.
- Reduciendo o eliminando su peligrosidad
- Prepararlos para su reutilización, etc.

En este formulario se trata de reflejar, del modo más sencillo posible, el tratamiento interno que se puede dar a los residuos generados dentro de la actividad productiva de la empresa antes de gestionarlos externamente.

Para que sirva de ayuda, algunas de las operaciones de gestión interna que pueden darse en las empresas son:

- Tratamiento en depuradora
- Compactación/prensado/briquetación
- Trituración
- Centrifugación/Separación
- Evaporación
- Destilación
- Deshidratación
- Inertización
- Escurrido/vaciado
- Inertización
- Incineración

3) GESTION INTERNA

DENOMINACION DEL CENTRO		Localidad	NIMA
0		0	31
Persona de contacto		Correo electrónico	Teléfono
0	0		0

PROCESO GENERADOR DE LOS RESIDUOS SOMETIDOS A GESTION INTERNA

Describir o adjuntar el proceso y las etapas donde se genera cada uno de los residuos sometidos a gestión interna. De esta forma se facilita la identificación de los mismos y es más sencillo distinguir entre lo que se considera residuo y vertido.

3) GESTION INTERNA

DENOMINACION DEL CENTRO		Localidad	NIMA
0		0	31
Persona de contacto		Correo electrónico	Teléfono
0	0		0

DESCRIPCION Y ESQUEMA DE TRATAMIENTO INTERNO DE RESIDUOS

Se trata de describir el proceso de tratamiento realizado, p. ej. Depuración de efluentes industriales, evaporación, etc., los procesos utilizados, adjuntando si es posible el esquema de tratamiento utilizado y por último indicar las materias primas utilizadas, balance de materia, residuos generados en el proceso, etc.

DECLARACION ANUAL DE PRODUCTOR 2013

3) GESTION INTERNA

DENOMINACION DEL CENTRO		Localidad	NIMA
0		0	31

Persona de contacto	Correo electrónico	Teléfono
0	0	0

NOTAS / ACLARACIONES

(1) El NIMA es un código de diez dígitos que identifica inequívocamente a todos los centros registrados como productores, gestores o transportistas de residuos. Si desconoce el NIMA de su empresa, puede consultarlo en el siguiente enlace:

http://www.navarra.es/home_es/Servicios/ficha/3299/Consulta-de-numeros-de-centro-o-NIMA

(2) Indique si el residuo es peligroso (RP) o no peligroso (RNP)

(3) Denominación del **residuo** y/o material, lo más ajustada y descriptiva posible

(4) Código **LER** según Orden MAM/304/2002. Puede consultar en la dirección web:

http://www.navarra.es/home_es/Gobierno-de-Navarra/Organigrama/Los-departamentos/Desarrollo+Rural+Industria+Empleo+y+Medio+Ambiente/Acciones/Planes+especificos/Acciones+medio+ambiente/informacion+ambiental/Factores/Los+residuos/Codigos+LER/

(5) **Cantidad total anual** (toneladas) del residuo gestionada en 2012

(6) Según el Anexo III de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados. Los RP pueden tener uno o dos **códigos H**, dependiendo de la peligrosidad del residuo, por este motivo en el formulario se han dispuesto dos casillas dentro del apartado "Cód. Peligrosidad del residuo".

- H1 Explosivo
- H2 Oxidante
- H3A Facilmente inflamable
- H3B Inflamable
- H4 Irritante
- H5 Nocivo
- H6 Tóxico
- H7 Cancerígeno
- H8 Corrosivo
- H9 Intoxicoso
- H10 Tóxico para la reproducción
- H11 Mutagénico
- H12 Residuos que emiten gases tóxicos o muy tóxicos al entrar en contacto con el aire, con el agua o con un ácido
- H13 Sensibilizante
- H14 Ecotóxico
- H15 Residuos susceptibles, después de su eliminación, de dar lugar a otra sustancia por un medio cualquiera, por ejemplo, un lixiviado que posee alguna de las características antes enumeradas

(7) **Código D/R**, según los Anexos I y II de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados.

Operaciones de eliminación (D):

- D1 Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.)
- D2 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.)
- D3 Inyección en profundidades (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal o fallas geológicas naturales, etc.)
- D4 Embalse superficial (por ejemplo, vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.)
- D5 Depósito controlado en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente)
- D6 Vertido en medio acuático, salvo en el mar
- D7 Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino
- D8 Tratamiento biológico no especificado en otros apartados del presente anexo que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones numeradas de D01 a D12
- D9 Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anexo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos numerados de D01 a D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.)
- D10 Incineración en tierra
- D11 Incineración en el mar
- D12 Almacenamiento permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.)
- D13 Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones numeradas de D 1 a D 12.
- D14 Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones numeradas de D 1 a D 13
- D15 Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de D 1 a D 14 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo)

Operaciones de valorización (R):

- R1 Utilización principal como combustible u otro modo de producir energía.*
- R2 Recuperación o regeneración de disolventes.
- R3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidos el compostaje y otros procesos de transformación biológica).**
- R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
- R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.***
- R6 Regeneración de ácidos o de bases.
- R7 Valorización de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- R8 Valorización de componentes procedentes de catalizadores.
- R9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
- R10 Tratamiento de los suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
- R11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R 1 a R 10.
- R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R 1 y R 11. Quedan aquí incluidas operaciones previas a la valorización incluido el tratamiento previo, operaciones tales como el desmontaje, la clasificación, la trituración, la compactación, la pelletización, el secado, la fragmentación, el acondicionamiento, el reenvasado, la separación, la combinación o la mezcla, previas a cualquiera de las operaciones enumeradas de R 1 a R 11.
- R13 Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de R 1 a R 12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).

(8) Nombre de la empresa de destino de los residuo o gestor autorizado.

(9) Indicar si se ha declarado el subproducto al Departamento de Desarrollo Rural Medio Ambiente y Administración Local, mediante el trámite de "Declaración de subproducto".

(10) Asignar un Nº por cada tratamiento interno realizado (1, 2, 3, ...). De este modo se identifica los residuos sometidos y obtenidos en cada tratamiento interno

Anexo VIII

Estudio de minimización de residuos peligrosos

ESTUDIO DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

"La Disposición adicional segunda del [Real Decreto 952/97](#), establece que en el plazo de cuatro años a partir de la entrada en vigor de este Real Decreto, posteriormente con la misma periodicidad, los productores de residuos peligrosos deberán elaborar y remitir a la Comunidad Autónoma correspondiente un estudio de minimización de dichos residuos por unidad producida, comprometiéndose a reducir la producción de residuos peligrosos, en la medida de sus posibilidades."

Para facilitar a las empresas la comprensión y cumplimentación del formulario, se describen a continuación unas instrucciones sobre los datos que se solicitan en cada uno de los apartados del formulario. También, la empresa puede recurrir a consultar la Declaración Anual presentada el 1 de marzo, ya que puede servir de apoyo para cumplimentar algunos apartados de los que consta el estudio.

1. DATOS GENERALES DE LA ENTIDAD

En primer lugar se procederá a rellenar información sobre los datos generales de la empresa, entre ellos:

- **C.N.A.E.:** Actividad del centro según el código Nacional de Actividades Empresariales.

2. DATOS ESPECÍFICOS DEL PROCESO

Es necesario que todos los procesos generadores de residuos estén identificados. Por ello se deberá rellenar una hoja de este apartado 2 por cada proceso generador de residuos peligrosos, donde se aportará la siguiente información:

- **Nº proceso:** Número del proceso generador de residuos peligrosos. Se asignará un número a los diferentes procesos con el fin de tener ordenadas las diferentes hojas del apartado 2.
- **Descripción del proceso:** Descripción breve del proceso. (Adjuntar en caso de que se disponga el diagrama general del proceso)

Para cada uno de estos procesos se detallará la relación de residuos peligrosos generados, completando con la siguiente información.

- **Residuo:** Descripción, lo más escueta y precisa del residuo generado en el proceso.
- **LER:** Código que se le asigna al residuo según la Orden MAM/304/2002.
- **Código de identificación de residuos peligrosos:** Código según el Anexo 1 del R.D. 952/1997.
- **Gestión actual:** Tipo de gestión que lleva el residuo (en origen o vía gestor) y tratamiento que se le aplica (reutilización, reciclado, valorización, eliminación o vertedero)
- **Número total de residuos generados en el proceso:** Se expresará el número total de residuos asociados al proceso.
- **Dato de producción del año de referencia del estudio:** Indicar el dato de producción que se va a utilizar para hacer el ratio detallando la unidad de medida (unidades, toneladas, kilogramos, litros, etc)
- **Observaciones:** Apartado destinado para la aclaración algún punto en cuestión o para la aportación de otros datos de interés.

Aquellos residuos generados en operaciones de mantenimiento, servicios generales, etc., bien se asociarán a los diferentes procesos de forma proporcional o bien se pueden considerar procedentes de un proceso auxiliar en concreto.

3. DATOS PARA LA VALORACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

En este apartado se listarán todos los residuos peligrosos identificados en todos los procesos generadores.

El formulario se ha elaborado teniendo en cuenta como unidad de medida la tonelada, tal y como se establece en la Declaración Anual, así que aunque es recomendable utilizar dicha unidad. Si la empresa tiene los datos en otra unidad es conveniente que haga la conversión a toneladas.

- **Residuo:** Descripción, lo más escueta y precisa del residuo
- **Peligrosidad:** En este apartado se indicará la característica H, que puede extraerse del código de identificación del residuo anotado en el apartado 2, en los residuos generados.
- **Cantidad año de referencia (t):** Cantidad del residuo en toneladas generada el año anterior a la presentación del estudio de minimización.
- **Coste Gestión €/ t:** Coste de la gestión del residuo en euros por t(en caso de utilizar otra unidad de medida indicarlo)
- **Observaciones:** Apartado destinado para la aclaración algún punto en cuestión o para la aportación de otros datos de interés.

4. VALORACIÓN Y SELECCIÓN DE RESIDUO PELIGROSOS PRIORITARIOS

A partir de los datos aportados en la tabla anterior y con los baremos aquí propuestos para cada uno de los criterios de valoración, se rellenará la tabla. Se sumarán los valores obtenidos de cada residuo con el fin de obtener un valor final que determinará la significancia de cada residuo con el fin de seleccionar los prioritarios.

- **Residuo:** Descripción, lo más escueta y precisa del residuo
- **Peligrosidad:** En función de la característica H del residuo se seleccionará el valor correspondiente.

PELIGROSIDAD		
T = Toxicidad		
Valor	Característica H de peligrosidad	
10	H6	Tóxico
8	H8	Corrosivo
4	H4	Irritante
2	H5-H14	Nocivo o Peligroso para el medio ambiente
0	---	Ninguno de los anteriores
I = Inflamabilidad		
10	H1	Explosivo
8	H2	Comburente
4	H3-A	Fácilmente inflamable
2	H3-B	Inflamable
0	---	Ninguno de los anteriores
CMTI = Carcinógeno, mutagénico, toxico para la reproducción y/o infeccioso		
10	H7-H11-H10-H9	Si
0	---	No
R = Reactivo		
5	H12-H13	Si
0	---	No

Si se tienen varias H realizar la suma de los puntos correspondientes a cada una.

- **Cantidad(t):** En función de la cantidad del residuo generado el año anterior a la presentación del estudio, expresado en toneladas, se seleccionará el correspondiente valor:

CANTIDAD	
Valor	Cantidad
10	> 100 t/año
8	Entre 50 y 100 t/año
4	Entre 10 y 50 t/año
2	Entre 1 y 10 t/año
0	< 1 t/año

Si resulta imposible la conversión a toneladas, ajustar el baremo en la unidad de medida seleccionada y especificarlo en el apartado de observaciones.

- **Coste Gestión(€/t):** En función de los costes de gestión por tonelada de residuo se seleccionará el correspondiente valor:

COSTE DE GESTION	
Valor	Coste
10	> 600 € / Tm
8	Entre 600 y 300 € / Tm
4	Entre 300 y 150 € / Tm
2	Entre 150 y 60 € / Tm
0	< 60 € / Tm

Si resulta imposible la conversión a toneladas, ajustar el baremo en la unidad de medida seleccionada y especificarlo en el apartado de observaciones.

- **Valor final:** Se reflejará el valor resultante de la suma de los valores obtenidos en los tres criterios.
- **Residuo prioritario:** Según el valor final obtenido indicar en la casilla correspondiente con una "X" los residuos que se van a considerar prioritarios teniendo en cuenta el potencial de minimización, es decir, las posibilidades y el grado de minimización del residuo que la empresa considere según su criterio.
- **Ratio de referencia:** Ratio correspondiente al año anterior de presentación del estudio de minimización.

Especificar los ratios en términos relativos, como ejemplo:

- Toneladas de residuo/ Unidades producidas
- Toneladas de residuo/ Toneladas producidas

Utilizar ratios a ser posible con un solo decimal. Si es necesario multiplicar por un valor que haga el ratio más manejable, por ejemplo:

$$(0,00059 \text{ t residuo/ t producidas}) \times 10.000 = 5,9 \text{ t residuo/t producidas}$$

- **Observaciones:** Apartado destinado para la aclaración algún punto en cuestión o para la aportación de otros datos de interés.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y ACCIONES

Se cumplimentará una hoja del apartado 5 del formulario por cada residuo prioritario, aportando información sobre las alternativas que se hayan propuesto para la minimización del residuo y sobre la que finalmente se haya elegido como alternativa de minimización, indicando:

- **Residuo Prioritario:** Descripción, lo más escueta y precisa del residuo objeto de
- **Alternativas estudiadas:** Para cada residuo se describirá cuales han sido las distintas alternativas estudiadas indicando el potencial de minimización de cada una de ellas.
- **Alternativa/ s seleccionada/ s:** Descripción de la/ s alternativa/ s seleccionadas para la minimización del residuo.
- **Acciones:** Descripción de las diferentes acciones planificadas para llevar a cabo la minimización del residuo para la implantación de la alternativa:
- **Objetivos:** Se indicará el ratio de referencia, el ratio objetivo y el % de minimización.
- **Observaciones:** Apartado destinado para la aclaración algún punto en cuestión o para la aportación de otros datos de interés.

6. PROGRAMA DE APLICACIÓN

En este apartado quedará reflejados las metas para cada uno de los cuatro años de los que consta el estudio de minimización para cada uno de los residuos. La información que recoge esta apartado es la siguiente.

- **Residuo prioritario:** Descripción, lo más escueta y precisa del residuo.
- **Ratio de referencia:** Ratio correspondiente al año anterior al de presentación del estudio de minimización.
- **Ratio año 4:** Este ratio debe coincidir con el ratio objetivo.
- **Observaciones:** Apartado destinado para la aclaración algún punto en cuestión o para la aportación de otros datos de interés.

7. CONCLUSIONES/ RESUMEN DE LAS ACTUACIONES

Sección destinada para recoger información que se quiera resaltar del estudio, antecedentes, conclusiones finales, resumen de las actuaciones, problemática encontrada, etc.



ESTUDIO DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Disposición adicional segunda del Real Decreto 952/1997

1. DATOS GENERALES DE LA ENTIDAD

Razón Social		CIF de la empresa	
Dirección del domicilio social			
Municipio		Provincia	Código Postal
Teléfono	Fax	Correo electrónico	
Otros datos de interés			
Número total de procesos productores de residuos peligrosos			

2. DATOS DEL CENTRO (en caso de no ser coincidentes con los de la entidad)

Denominación del Centro		C.N.A.E.	
Dirección del centro			
Municipio		Localidad	Código Postal
Teléfono	Fax	Correo electrónico	
Persona de contacto: (Nombre y dos apellidos)	Teléfono	Cargo	

2.- DATOS ESPECÍFICOS DEL PROCESO (Cumplímétese una copia del apartado “2” por cada proceso productor y proceso auxiliar generador de residuos peligrosos)

DATOS DEL PROCESO			
Nº proceso	Denominación del proceso		
Descripción del proceso (Adjuntar, en su caso, diagrama general del proceso)			
RESIDUOS GENERADOS			
Residuo	LER(Orden MAM/304/2002)	Código según Anejo I del RD 952/1997 y RD 833/88	Gestión actual
Número total de residuos peligrosos generados en el proceso:			
Dato de producción del año de referencia del estudio: (Indicar la unidad de medida: unidades, toneladas, kg, etc)			

Observaciones:

3.- DATOS PARA LA VALORACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Residuo	Peligrosidad (Característica H)	Cantidad año de referencia(t)	Coste Gestión € /t

Observaciones:

5. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS Y ACCIONES

(Cumplímétese una copia del apartado "5" por cada residuo peligroso prioritario)

RESIDUO PRIORITARIO:

ALTERNATIVAS ESTUDIADAS:

ALTERNATIVA/S SELECCIONADA/S:

ACCIONES:

OBJETIVOS:

Ratio de
referencia

Ratio Objetivo:

% Minimización:

OBSERVACIONES:

6.- PROGRAMA DE APLICACIÓN

Residuo prioritario	Ratio referencia año _	Ratio 1 año _	Ratio 2 año _	Ratio 3 año _	Ratio 4 año _

Observaciones:

7. CONCLUSIONES/ RESUMEN DE ACTUACIONES

En, a de de 20

(Firma del Solicitante)
(Sello de la empresa)

SR. DIRECTOR DEL SERVICIO DE CALIDAD AMBIENTAL

Anexo IX

***Instrucciones y solicitud de desclasificación de residuos
peligrosos***



INSTRUCCIONES PARA LA SOLICITUD DE DESCLASIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS

1. Introducción

Con la entrada en vigor de la ORDEN MAM/304/2002 aparece la posibilidad de que residuos que de acuerdo a la normativa existente se estaban gestionando como peligrosos, en estos momentos pueden pasar a ser no peligrosos.

La Orden MAM/304/2002 contiene en su anejo 2 la Lista Europea de Residuos, donde los residuos peligrosos se identifican con un asterisco(*)

A la hora de clasificar un residuo se presentan los siguientes tres casos:



Para que pueda haber la opción de desclasificar un residuo peligroso, este debe de encontrarse en el caso 3, es decir, tiene que tener una doble entrada en la Lista Europea de residuos.



En este caso, para que un residuo se considere no peligroso, si contiene sustancias calificadas como peligrosas, estas deben estar presentes en una concentración inferior a unos umbrales definidos en el anejo 2 de la Orden MAM/304/2002.

Si el residuo contiene sustancias peligrosas con características de peligrosidad H1, H2, H9, H12, H13, H14 el residuo no podrá desclasificarse, ya que no se han establecido umbrales de concentración para estas características de peligrosidad en dicha Orden.

Por tanto, para proceder a la desclasificación del residuo hay que justificar que el residuo contiene sustancias peligrosas por debajo de los umbrales de concentración que se detallan en la siguiente tabla:



H	CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD	CONCENTRACIÓN MÁXIMA %
H1	Explosivo	---
H2	Comburente	---
H3	Inflamable	Punto inflamación mayor de 55 °C
H4	Irritantes clasificadas como R41	10
	Irritantes clasificadas como R36, R37 ó R38	20
H5	Nocivas	25
H6	Muy Tóxicas	0,1
	Tóxicas	3
H7	Cancerígena, categoría 1 ó 2	0,1
	Cancerígena, categoría 3	1
H8	Corrosivas clasificadas como R35	1
	Corrosivas clasificadas como R34	5
H9	Infecioso	---
H10	Tóxica para la reproducción de categoría 1 ó 2, es decir, R60 ó R61	0,5
	Tóxica para la reproducción, categoría 3, es decir, R62 ó R63	5
H11	Mutagénica de categoría 1 ó 2, es decir, R46	0,1
	Mutagénica de categoría 3, es decir, R40	1
H12	Emisión de gases con aire, agua o ácido	---
H13	Sustancias que dan lugar a otras sustancias tras su eliminación	---
H14	Peligroso para el medio ambiente	---

Nota: Para más información consultar "Guía para la gestión de residuos industriales en Navarra" en www.namainsa.es



SOLICITUD PARA LA DESCLASIFICACION DE RESIDUOS PELIGROSOS

ORDEN MAM/304/2002

1. DATOS DEL CENTRO			
Denominación del Centro		N.I.F. del centro	C.N.A.E.
Dirección del domicilio social:			
Municipio	Provincia		Código Postal
Teléfono	Fax	Correo electrónico	
Persona de contacto:		Nº de Productor o de Pequeño Productor de RP	
2. DATOS DEL RESIDUO			
Denominación del residuo			
Características fisicoquímicas del residuo			
Cantidad anual generada(t)		Frecuencia de generación	
Código LER Actual		Código LER desclasificación	
Proceso donde se genera el residuo			
Materias primas y auxiliares que intervienen en el proceso			
Observaciones			

Documentos que se adjuntan: (señalar con una cruz)



- Memoria justificativa de la desclasificación
- Fichas de seguridad de productos empleados
- Análíticas de caracterización
- Informes de caracterización

En, a de de 20.....

(Firma del Solicitante)
(Sello de la empresa)

SR. DIRECTOR DEL SERVICIO DE CALIDAD AMBIENTAL



Gobierno de Navarra
Departamento de Desarrollo Rural,
Industria, Empleo y Medio Ambiente

Servicio de Calidad Ambiental

Sección de Residuos
C/ González Tablas, 9
31005 PAMPLONA
Tfno. 848 42 14 90

PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN (a cumplimentar exclusivamente por la
Administración)



Anexo X

Notificación previa de traslado

NOTIFICACIÓN PREVIA DE TRASLADO DE RESIDUOS PELIGROSOS (Art. 36 del R.D. 833/88 B.O.E del 30/7/88, modificado por el R.D. 952/97 B.O.E. de 5/7/97 y Orden MAM/304/2002, B.O.E nº 43 de 19/2/02)

Código NT

Fecha de Documento

NT Regional

 Núm Productor Núm Gestor
DATOS DEL PRODUCTOR DEL RESIDUO:

Entidad Productora	Tipo Societario	<input type="radio"/> Jurídico	<input type="radio"/> Físico
NIF/CIF/NIE	Tipo de productor		
Centro			
NIMA	Denominación	Actividad	
Dirección			
C. Autónoma	0		
Vial	Dirección		
Polígono	CP		
Municipio	Provincia		
Medios de Contacto del Centro y Persona de Contacto			
Télefono	Fax:	Correo	9999@9999
Sexo	9 - No disponib	Nombre	1er Apellido 2o Apellido
Código de autorización ambiental			
Nº de Autorización:			

DATOS DEL DESTINATARIO DEL RESIDUO:

Entidad Gestora	Tipo Societario	<input type="radio"/> Jurídico	<input type="radio"/> Físico
NIF/CIF/NIE	Tipo de Gestor		
Centro			
NIMA	Denominación	Actividad	
Dirección			
C. Autónoma	0		
Vial	Dirección		
Polígono	CP		
Municipio	Provincia		
Medios de Contacto del Centro y Persona de Contacto			
Télefono	Fax:	Correo	9999@9999
Sexo	9 - No disponib	Nombre	1er Apellido 2o Apellido
Código de autorización ambiental			
Nº de Autorización:			

DATOS DE LOS RESIDUOS TRANSPORTADOS:

a) Datos transportista:

Entidad Gestora Tipo Societario Jurídico Físico

NIF/CIF/NIE

Centro

NIMA Denominación Actividad

Dirección

C. Autónoma 0

Vial Dirección

Polígono CP

Municipio Provincia

Medios de Contacto del Centro y Persona de Contacto

Teléfono Fax: Correo 9999@9999

Sexo 9 - No disponib Nombre 1er Apellido 2o Apellido

Código de autorización ambiental

Nº de Autorización:

b) Datos del traslado:

Fecha Medio

Itinerario

Nº de orden de envío

c) Datos del residuo:

Código Ler	Unidad	Kg	Cantidad (Kgs Brutos)
		Codificación interna del Residuo	999
Descripción		Documento de Aceptación	DA200100000000000000000000
Id Proceso Generador del Residuo	99		
Tabla1	Tabla2	Tabla3	Tabla4
			<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>

NOTIFICACIÓN PREVIA DE TRASLADO DE RESIDUOS PELIGROSOS (Art. 36 del R.D. 833/88 B.O.E del 30/7/88, modificado por el R.D. 952/97 B.O.E. de 5/7/97 y Orden MAM/304/2002, B.O.E nº 43 de 19/2/02)

Documento nº

A DATOS DEL CENTRO PRODUCTOR

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____
 NIMA: _____
 Dirección: _____ Provincia: _____
 Municipio: _____ Nº Tel: _____
 Nº de autorización: _____ Persona Contacto _____ Nº Fax: _____

B DATOS DEL RESIDUO TRANSPORTADO

Nº Aceptación: DA2001000000000000000000000000
 Nº de orden de envío: _____
 Código según Lista Europea de Residuos (L.E.R), Anejo 2 Orden MAM/304/2002
 Codificación del Proceso - Residuo en el Productor: - _____
 Fecha: _____ Cantidad (Kgs Brutos): _____ Tipo de transporte: _____

Código según tablas del Anexo 1 del RD. 952/97

Tabla1:	Tabla2:	Tabla3:	Tabla4:	Tabla5:	Tabla6:	Tabla7:
Q <input type="text"/>	D <input type="text"/> R <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	C <input type="text"/> C <input type="text"/> C <input type="text"/>	H <input type="text"/> H <input type="text"/>	A <input type="text"/>	B <input type="text"/>

C DATOS DEL GESTOR A QUE SE ENVIAN

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____
 NIMA: _____
 Dirección: _____ Provincia: _____
 Municipio: _____ Nº Tel: _____
 Nº de autorización: _____ Persona Contacto _____ Nº Fax: _____

D DATOS DEL TRANSPORTISTA

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____
 NIMA: _____
 Dirección: _____ Provincia: _____
 Municipio: _____ Nº Tel: _____
 Nº de autorización: _____ Persona Contacto _____ Nº Fax: _____

E DATOS DEL ITINERARIO

Itinerario previsto: _____
 Comunidades autónomas de tránsito: _____
En caso de traslado transfronterizo:
 Nº documento de notificación (autorizado) _____ Nº de orden de envío: _____

INSTRUCCIONES PARA RELLENAR LA NOTIFICACIÓN DE TRASLADO DE RESIDUOS PELIGROSOS

A DATOS DEL CENTRO PRODUCTOR

Razón Social / Nombre: Razón social o Nombre y apellidos de la empresa o Persona física remitente.

N.I.F.: Número de Identificación Fiscal del remitente.

NIMA: Código de centro del remitente asignado por la autoridad competente donde está ubicado y denominación.

Dirección: Dirección del centro remitente del residuo.

Provincia: Código de Provincia según lista INE y denominación de la Provincia del centro remitente.

Municipio: Código de Municipio según lista INE y denominación de la Municipio del centro remitente.

Nº Autorización: Número de Autorización para la producción de residuos peligrosos según autoridad competente donde está ubicado el centro remitente.

Persona de Contacto: Nombre y apellidos de la persona responsable de la empresa o centro remitente.

Nº Tel: Número de teléfono de la persona de contacto.

Nº Fax: Número de fax de la persona de contacto.

B DATOS DEL RESIDUO TRANSPORTADO

Nº Aceptación: Número de aceptación del residuo, asignado por el gestor

Nº de orden de envío: Número que hace el envío dentro del total de ellos, que aparecen en el acuerdo de aceptación firmado entre el productor y el gestor.

Código según Lista Europea de Residuos (L.E.R), Anejo 2 Orden MAM/304/2002: El código "L.E.R" (Lista Europea de Residuos), constará siempre de seis dígitos con la descripción del residuo que le corresponda según el Anejo 2 de la citada Orden del MAM.

Codificación del Proceso - Residuo en el Productor: Identificación por parte del remitente del Proceso Generador (99 si `No disponible') y la codificación del residuo en la bolsa de residuos (999 si `No disponible') y descripción lo más precisa posible del residuo.

Fecha: Fecha del traslado del residuo.

Cantidad (Kgs. Brutos): Kilogramos de residuo que se transfieren.(Peso neto mas embalajes)

Tipo de transporte: Identifica los posibles tipos medios de transporte por los que se realiza un traslado.

Valores posibles: [01] - Aéreo, [02] - Marítimo, [03] - Terrestre, [04] - Ferroviario

Código según tablas del Anexo 1 del RD. 952/97: El primer código del residuo y su descripción se obtendrá de acuerdo con las tablas 1 a 7 del Anexo 1 citado.

C DATOS DEL GESTOR A QUE SE ENVIAN

Razón Social / Nombre: Razón social o Nombre y apellidos de la empresa o Persona gestora.

N.I.F.: Número de Identificación Fiscal del gestor.

Centro: Código de centro del gestor asignado por la autoridad competente donde está ubicado y denominación.

Dirección: Dirección del centro gestor del residuo.

Provincia: Código de Provincia según lista INE y denominación de la Provincia del centro gestor.

Municipio: Código de Municipio según lista INE y denominación de la Municipio del centro gestor.

Nº Autorización: Número de Autorización para la gestión de residuos peligrosos según autoridad competente donde esté ubicado el centro gestor.

Persona Responsable: Nombre y apellidos de la persona responsable de la empresa o centro gestor.

Nº Tel: Número de teléfono de la persona de contacto.

Nº Fax: Número de fax de la persona de contacto.

D DATOS DEL TRANSPORTISTA

Razón Social / Nombre: Razón social o Nombre y apellidos de la empresa o Persona transportista.

N.I.F: Número de Identificación Fiscal del transportista.

Centro: Código de centro del transportista asignado por la autoridad competente donde está ubicado y denominación.

Dirección: Dirección del transportista del residuo.

Provincia: Código de Provincia según lista INE y denominación de la Provincia del transportista.

Municipio: Código de Municipio según lista INE y denominación de la Municipio del transportista.

Nº Autorización: Número de Autorización para la gestión de residuos peligrosos según autoridad competente donde esté ubicado transportista.

Persona Responsable: Nombre y apellidos de la persona responsable de la empresa o transportista.

Nº Tel: Número de teléfono de la persona de contacto.

Nº Fax: Número de fax de la persona de contacto.

E DATOS DEL ITINERARIO

Itinerario previsto: Breve descripción que realizara el transportista

Comunidades autónomas de tránsito: comunidades autónomas de tránsito por las que discurrirá el transportista

En caso de traslado transfronterizo

Nº documento de notificación (autorizado): Nº documento de notificación asignada por la administración pertinente

Nº orden de envío: Número que hace el envío dentro del total de ellos, que aparecen en el acuerdo de aceptación firmado entre el productor y el gestor.



Anexo XI

Documento de control y seguimiento

DOCUMENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

(Art.36 del R.D.833/88 B.O.E. de 30/7/88, modificado por el RD.952/97 B.O.E. de 5/7/97 y Orden MAM/304/2002,B.O.E.nº43 de 19/2/02)

DOCUMENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ACEITES USADOS: PARTE B (RD 679/06 B.O.E. de 3/6/06)

Código DCS

Fecha de Documento

DCS Regional

 Núm Productor Núm Gestor**DATOS DEL PRODUCTOR DEL RESIDUO:**

Entidad Productora	Tipo Societario	<input type="radio"/> Juridico	<input type="radio"/> Físico
NIF/CIF/NIE	Tipo de productor		
Centro			
NIMA	Denominación	Actividad	
Dirección			
C. Autónoma	0		
Vial	Dirección		
Polígono	CP		
Municipio	Provincia		
Medios de Contacto del Centro y Persona Responsable			
Télefono	Fax:	Correo	9999@9999
Sexo	9 - No disponib	Nombre	1er Apellido
			2o Apellido
Código de autorización ambiental			
Nº de Autorización:			

DATOS DEL DESTINATARIO DEL RESIDUO:

Entidad Gestora	Tipo Societario	<input type="radio"/> Juridico	<input type="radio"/> Físico
NIF/CIF/NIE	Tipo de Gestor		
Centro			
NIMA	Denominación	Actividad	
Dirección			
C. Autónoma	0		
Vial	Dirección		
Polígono	CP		
Municipio	Provincia		
Medios de Contacto del Centro y Persona Responsable			
Télefono	Fax:	Correo	9999@9999
Sexo	9 - No disponib	Nombre	1er Apellido
			2o Apellido
Código de autorización ambiental			
Nº de Autorización:			

DATOS DE LOS RESIDUOS TRANSPORTADOS:

Añadir Datos del Aceite Borrar Datos del Aceite

Copiar Datos del Residuo
Productor -> Gestor

a) Identificación del residuo por parte del productor

Código Ler		Unidad	Kg			
Descripción						
Id Proceso Generador del Residuo	99	Codificación interna del Residuo				999
Tabla1	Tabla2	Tabla3	Tabla4	Tabla5	Tabla6	Tabla7
			<input type="button" value="+"/>	<input type="button" value="-"/>	<input type="button" value="+"/>	<input type="button" value="-"/>

b) Identificación del residuo por parte del destinatario

Código Ler		Unidad				
Descripción						
Id Proceso Gestor del Residuo	99	Codificación interna del Residuo				999
Tabla1	Tabla2	Tabla3	Tabla4	Tabla5	Tabla6	Tabla7
			<input type="button" value="+"/>	<input type="button" value="-"/>	<input type="button" value="+"/>	<input type="button" value="-"/>

c) Otros datos del residuo

Peso Bruto		Peso Neto		Número de orden de envío	
Características remarcables para su transporte y manejo:					
Nº Solicitud Admisión	SA2001000000000000000000			Nº Aceptación	DA2001000000000000000000
Nº Notificación Traslado	NT2001000000000000000000				

DATOS DEL TRANSPORTE COMPLETO PREVISTO:

Añadir Otro Transporte

Borrar Transporte

a) Datos transportista:

Entidad Gestora Tipo Societario Jurídico Físico

NIF/CIF/NIE

Centro

NIMA Denominación Actividad

Dirección

C. Autonoma 0

Vial Dirección

Polígono CP

Municipio Provincia

Medios de Contacto del Centro y Persona de Contacto

Teléfono Fax: Correo 9999@9999

Sexo 9 - No disponib Nombre 1er Apellido 2o Apellido

Código de autorización ambiental

Nº de Autorización:

b) Datos del transporte:

Fecha de inicio Fecha de fin

Matrícula Medio Tipo de envase

E3F DCS.E3L-2.3.2.pdf

DATOS A CUMPLIMENTAR POR EL DESTINATARIO:

E3F DCS.E3L-2.3.2.pdf

Añadir Datos Del Destinatario

Borrar Datos Del Destinatario

DOCUMENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

(Art.36 del R.D.833/88 B.O.E. de 30/7/88, modificado por el RD.952/97 B.O.E. de 5/7/97 y Orden MAM/304/2002,B.O.E.nº43 de 19/2/02)

DOCUMENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ACEITES USADOS: PARTE B (RD 679/06 B.O.E. de 3/6/06)

Firma del responsable del envío

Documento nº

A. DATOS A CUMPLIMENTAR POR EL REMITENTE

A 1 DATOS DEL CENTRO PRODUCTOR

Marque con una X: - Productor de RP. - Pequeño productor de RP. - Gestor intermedio de RP. - Recogedor RP

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____

NIMA: _____

Dirección: _____ Provincia: _____

Municipio: _____ Nº Tel: _____

Nº de autorización: _____ Persona Responsable: _____ Nº Fax: _____

A 2 DATOS DEL RESIDUO QUE SE TRANSFIERE

Nº Aceptación: _____ Nº de orden de envío: _____

Características remarcables para su transporte y manejo: _____

Código según Lista Europea de Residuos (L.E.R), Anejo 2 Orden MAM/304/2002 _____ (seis dígitos)

Codificación del Proceso - Residuo en el Productor: _____

Cantidad Kgs. netos: _____ Kgs. brutos, incluso recipientes: _____

Código según tablas del Anexo 1 del RD. 952/97

Tabla1:

Q

Tabla2:

D

R

Tabla3:

Tabla4:

C

C

C

Tabla5:

H

H

Tabla6:

A

Tabla7:

B

Estado aceite usado: - Pastoso - Fluido - Emulsión **Instalación aceite usado:** - Incineración - Recuperación - Almacenamiento

A 3 DATOS DEL GESTOR A QUE SE ENVIAN

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____

NIMA: _____

Dirección: _____ Provincia: _____

Municipio: _____ Nº Tel: _____

Nº de autorización: _____ Nº Fax: _____

A 4 DATOS DEL TRANSPORTE COMPLETO PREVISTO

Primer traslado: Fecha de inicio: _____ Fecha de entrega: _____ Nº Matricula: _____

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____ Nº Tel: _____

NIMA: _____ Nº Fax: _____

Tipo de envase: _____ Tipo de transporte: _____ Nº de autorización: _____

Segundo traslado: Fecha de inicio: _____ Fecha de entrega: _____ Nº Matricula: _____

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____ Nº Tel: _____

NIMA: _____ Nº Fax: _____

Tipo de envase: _____ Tipo de transporte: _____ Nº de autorización: _____

B. DATOS A CUMPLIMENTAR POR EL DESTINATARIO

Incidencias respecto a los datos del bloque A: _____

Kilos Netos Aceptados: _____

Codificación del Proceso - Residuo en el Gestor: _____

ACEPTACIÓN: - SI - NO Firma del responsable: _____

Fecha: _____

Firmado (Nombre y apellidos): D./Dña _____

Ejemplar DCS copia (1) blanco con destino Ministerio de Medio Ambiente, a enviar por el remitente a la Comunidad Autónoma de origen del residuo.

DOCUMENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

(Art.36 del R.D.833/88 B.O.E. de 30/7/88, modificado por el RD.952/97 B.O.E. de 5/7/97 y Orden MAM/304/2002,B.O.E.nº43 de 19/2/02)

DOCUMENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ACEITES USADOS: PARTE B (RD 679/06 B.O.E. de 3/6/06)

Firma del responsable del envío

Documento nº

A. DATOS A CUMPLIMENTAR POR EL REMITENTE

A 1 DATOS DEL CENTRO PRODUCTOR

Marque con una X: - Productor de RP. - Pequeño productor de RP. - Gestor intermedio de RP. - Recogedor RP

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____

NIMA:

Dirección: _____ Provincia:

Municipio: Nº Tel: _____

Nº de autorización: _____ Persona Responsable: _____ Nº Fax: _____

A 2 DATOS DEL RESIDUO QUE SE TRANSFIERE

Nº Aceptación: Nº de orden de envío: _____

Características remarcables para su transporte y manejo: _____

Código según Lista Europea de Residuos (L.E.R), Anejo 2 Orden MAM/304/2002 (seis dígitos)

Codificación del Proceso - Residuo en el Productor: -

Cantidad Kgs. netos: _____ Kgs. brutos, incluso recipientes: _____

Código según tablas del Anexo 1 del RD. 952/97

Tabla1:

Q

Tabla2:

D

R

Tabla3:

Tabla4:

C

C

C

Tabla5:

H

H

Tabla6:

A

Tabla7:

B

Estado aceite usado: - Pastoso - Fluido - Emulsión **Instalación aceite usado:** - Incineración - Recuperación - Almacenamiento

A 3 DATOS DEL GESTOR A QUE SE ENVIAN

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____

NIMA:

Dirección: _____ Provincia:

Municipio: Nº Tel: _____

Nº de autorización: _____ Nº Fax: _____

A 4 DATOS DEL TRANSPORTE COMPLETO PREVISTO

Primer traslado: Fecha de inicio: _____ Fecha de entrega: _____ Nº Matricula: _____

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____ Nº Tel: _____

NIMA: Nº Fax: _____

Tipo de envase: Tipo de transporte: Nº de autorización: _____

Segundo traslado: Fecha de inicio: _____ Fecha de entrega: _____ Nº Matricula: _____

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____ Nº Tel: _____

NIMA: Nº Fax: _____

Tipo de envase: Tipo de transporte: Nº de autorización: _____

B. DATOS A CUMPLIMENTAR POR EL DESTINATARIO

Incidencias respecto a los datos del bloque A:

Kilos Netos Aceptados:

Codificación del Proceso - Residuo en el Gestor: -

ACEPTACIÓN: - SI - NO Firma del responsable: _____

Fecha: _____

Firmado (Nombre y apellidos): D./Dña _____

Ejemplar DCS copia (2) rosa con destino a la Comunidad Autónoma de origen del residuo, a enviar por el remitente.

DOCUMENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

(Art.36 del R.D.833/88 B.O.E. de 30/7/88, modificado por el RD.952/97 B.O.E. de 5/7/97 y Orden MAM/304/2002,B.O.E.nº43 de 19/2/02)

DOCUMENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ACEITES USADOS: PARTE B (RD 679/06 B.O.E. de 3/6/06)

Firma del responsable del envío

Documento nº

A. DATOS A CUMPLIMENTAR POR EL REMITENTE

A 1 DATOS DEL CENTRO PRODUCTOR

Marque con una X: - Productor de RP. - Pequeño productor de RP. - Gestor intermedio de RP. - Recogedor RP

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____

NIMA: _____

Dirección: _____ Provincia: _____

Municipio: _____ Nº Tel: _____

Nº de autorización: _____ Persona Responsable _____ Nº Fax: _____

A 2 DATOS DEL RESIDUO QUE SE TRANSFIERE

Nº Aceptación: _____ Nº de orden de envío: _____

Características remarcables para su transporte y manejo: _____

Código según Lista Europea de Residuos (L.E.R), Anejo 2 Orden MAM/304/2002 _____ (seis dígitos)

Codificación del Proceso - Residuo en el Productor: _____

Cantidad Kgs. netos: _____ Kgs. brutos, incluso recipientes: _____

Código según tablas del Anexo 1 del RD. 952/97

Tabla1:

Q _____

Tabla2:

D _____

R _____

Tabla3:

Tabla4:

C _____

C _____

C _____

Tabla5:

H _____

H _____

Tabla6:

A _____

Tabla7:

B _____

Estado aceite usado: - Pastoso - Fluido - Emulsión **Instalación aceite usado:** - Incineración - Recuperación - Almacenamiento

A 3 DATOS DEL GESTOR A QUE SE ENVIAN

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____

NIMA: _____

Dirección: _____ Provincia: _____

Municipio: _____ Nº Tel: _____

Nº de autorización: _____ Nº Fax: _____

A 4 DATOS DEL TRANSPORTE COMPLETO PREVISTO

Primer traslado: Fecha de inicio: _____ Fecha de entrega: _____ Nº Matricula: _____

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____ Nº Tel: _____

NIMA: _____ Nº Fax: _____

Tipo de envase: _____ Tipo de transporte: _____ Nº de autorización: _____

Segundo traslado: Fecha de inicio: _____ Fecha de entrega: _____ Nº Matricula: _____

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____ Nº Tel: _____

NIMA: _____ Nº Fax: _____

Tipo de envase: _____ Tipo de transporte: _____ Nº de autorización: _____

B. DATOS A CUMPLIMENTAR POR EL DESTINATARIO

Incidencias respecto a los datos del bloque A: _____

Kilos Netos Aceptados: _____

Codificación del Proceso - Residuo en el Gestor: _____

ACEPTACIÓN: - SI - NO Firma del responsable: _____

Fecha: _____

Firmado (Nombre y apellidos): D./Dña _____

Ejemplar DCS copia (4) amarilla con destino Comunidad Autónoma Origen del Residuo, a enviar por el destinatario.

DOCUMENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

(Art.36 del R.D.833/88 B.O.E. de 30/7/88, modificado por el RD.952/97 B.O.E. de 5/7/97 y Orden MAM/304/2002,B.O.E.nº43 de 19/2/02)

DOCUMENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ACEITES USADOS: PARTE B (RD 679/06 B.O.E. de 3/6/06)

Firma del responsable del envío

Documento nº

A. DATOS A CUMPLIMENTAR POR EL REMITENTE

A 1 DATOS DEL CENTRO PRODUCTOR Marque con una X: - Productor de RP. - Pequeño productor de RP. - Gestor intermedio de RP. - Recogedor RP

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____

NIMA: _____

Dirección: _____ Provincia: _____

Municipio: _____ Nº Tel: _____

Nº de autorización: _____ Persona Responsable: _____ Nº Fax: _____

A 2 DATOS DEL RESIDUO QUE SE TRANSFIERE

Nº Aceptación: _____ Nº de orden de envío: _____

Características remarcables para su transporte y manejo: _____

Código según Lista Europea de Residuos (L.E.R), Anejo 2 Orden MAM/304/2002 _____ (seis dígitos)

Codificación del Proceso - Residuo en el Productor: _____ - _____

Cantidad Kgs. netos: _____ Kgs. brutos, incluso recipientes: _____

Código según tablas del Anexo 1 del RD. 952/97

Tabla1: Q <input type="checkbox"/>	Tabla2: D <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/>	Tabla3: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Tabla4: C <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>	Tabla5: H <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	Tabla6: A <input type="checkbox"/>	Tabla7: B <input type="checkbox"/>
----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	----------------------------------------------

Estado aceite usado: - Pastoso - Fluido - Emulsión **Instalación aceite usado:** - Incineración - Recuperación - Almacenamiento

A 3 DATOS DEL GESTOR A QUE SE ENVIAN

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____

NIMA: _____

Dirección: _____ Provincia: _____

Municipio: _____ Nº Tel: _____

Nº de autorización: _____ Nº Fax: _____

A 4 DATOS DEL TRANSPORTE COMPLETO PREVISTO

Primer traslado: Fecha de inicio: _____ Fecha de entrega: _____ Nº Matricula: _____

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____ Nº Tel: _____

NIMA: _____ Nº Fax: _____

Tipo de envase: _____ Tipo de transporte: _____ Nº de autorización: _____

Segundo traslado: Fecha de inicio: _____ Fecha de entrega: _____ Nº Matricula: _____

Razón social / Nombre: _____ N.I.F.: _____ Nº Tel: _____

NIMA: _____ Nº Fax: _____

Tipo de envase: _____ Tipo de transporte: _____ Nº de autorización: _____

B. DATOS A CUMPLIMENTAR POR EL DESTINATARIO

Incidencias respecto a los datos del bloque A: _____

Kilos Netos Aceptados: _____

Codificación del Proceso - Residuo en el Gestor: _____ - _____

ACEPTACIÓN: - SI - NO Firma del responsable: _____

Fecha: _____

Firmado (Nombre y apellidos): D./Dña _____

Ejemplar DCS copia (6) azul con destino la Comunidad Autónoma del destinatario del residuo, a enviar por el gestor de destino.

INSTRUCCIONES PARA RELLENAR EL DOCUMENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN FORMATO PAPEL

A. DATOS A CUMPLIMENTAR POR EL REMITENTE

A 1 DATOS DEL CENTRO PRODUCTOR

Se marcará con una X según que el remitente sea Productor del Residuo Peligroso, Pequeño Productor del Residuo Peligroso, Gestor intermedio del Residuo Peligroso o Recogedor del Residuo Peligroso.

Razón Social / Nombre: Razón social o Nombre y apellidos de la empresa o Persona física remitente.

N.I.F.: Número de Identificación Fiscal del remitente.

Centro: Código de centro del remitente asignado por la autoridad competente donde está ubicado y denominación.

Dirección: Dirección del centro remitente del residuo.

Provincia: Código de Provincia según lista INE y denominación de la Provincia del centro remitente.

Municipio: Código de Municipio según lista INE y denominación de la Municipio del centro remitente.

Nº Autorización: Número de Autorización para la producción de residuos peligrosos según autoridad competente donde esté ubicado el centro remitente.

Persona Responsable: Nombre y apellidos de la persona responsable de la empresa o centro remitente.

Nº Tel: Número de teléfono de la persona responsable.

Nº Fax: Número de fax de la persona responsable.

A 2 DATOS DEL RESIDUO QUE SE TRANSFIERE

Nº Aceptación: Número de aceptación del residuo, asignado por el gestor

Nº de orden de envío: Número que hace el envío dentro del total de ellos, que aparecen en el acuerdo de aceptación firmado entre el productor y el gestor.

Características remarcables para su transporte y manejo: Características del residuo que el remitente quiere hacer constar para su mejor manejo y transporte del mismo.

Código según Lista Europea de Residuos (L.E.R), Anejo 2 Orden MAM/304/2002: El código "L.E.R" (Lista Europea de Residuos), constará siempre de seis dígitos con la descripción del residuo que le corresponda según el Anejo 2 de la citada Orden del MAM.

Código según tablas del Anexo 1 del RD. 952/97: El primer código del residuo y su descripción se obtendrá de acuerdo con las tablas 1 a 7 del Anexo 1 citado.

Codificación del Proceso - Residuo en el Productor: Identificación por parte del remitente del Proceso Generador (99 si `No disponible') y la codificación del residuo en la bolsa de residuos (999 si `No disponible') y descripción lo más precisa posible del residuo.

Cantidad Kgs. netos: Kilogramos de residuo que se transfieren.

Kgs. brutos, incluso recipientes: Kilogramos del transporte (residuo más envases).

ACEITES USADOS.

Caso de tratarse de un traslado de aceites usados se deberá responder a:

Estado aceite usado: Si el residuo es aceite usado identifica los posibles estados en que se encuentra el aceite usado en el traslado.

Instalación aceite usado: Si el residuo es aceite usado identifica los tipos de instalaciones posibles para el destino de un traslado.

A 3 DATOS DEL GESTOR A QUE SE ENVIAN

Razón Social / Nombre: Razón social o Nombre y apellidos de la empresa o Persona gestora.

N.I.F: Número de Identificación Fiscal del gestor.

NIMA: Código de centro del gestor asignado por la autoridad competente donde está ubicado y denominación.

Dirección: Dirección del centro gestor del residuo.

Provincia: Código de Provincia según lista INE y denominación de la Provincia del centro gestor.

Municipio: Código de Municipio según lista INE y denominación de la Municipio del centro gestor.

Nº Autorización: Número de Autorización para la gestión de residuos peligrosos según autoridad competente donde esté ubicado el centro gestor.

Nº Tel: Número: Número de teléfono de la empresa u centro gestor.

Nº Fax: Número de fax de la empresa u centro gestor.

A 4 DATOS DEL TRANSPORTE COMPLETO PREVISTO

Primer traslado:

Fecha de inicio: Fecha de inicio del transporte del residuo que se transfiere.

Fecha de entrega: Fecha prevista de entrega del residuo que se transfiere al centro gestor.

Razón social / Nombre: Razón social o Nombre y apellidos de la empresa o Persona que efectúa el primer traslado.

N.I.F: Número de Identificación Fiscal del transportista.

Centro: Código de centro del transportista asignado por la autoridad competente donde está ubicado y denominación.

Tipo de envase: Identifica los tipos de recipientes establecidos para el traslado de residuos peligrosos.

Valores posibles: [01] - Envasado, [02] - Contenedor, [03] - Cisterna, [99] - Otros

Tipo de transporte: Identifica los posibles tipos medios de transporte por los que se realiza un traslado.

Valores posibles: [01] - Aéreo, [02] - Marítimo, [03] - Terrestre, [04] - Ferroviario

Nº Matrícula: Matrícula u otro código de identificación del vehículo que efectúa el transporte

Nº Tel: Número de fax de la empresa transportista.

Nº Fax: Número de fax de la empresa transportista.

Nº de autorización: Número de Autorización para el traslado de residuos peligrosos ambiental según autoridad competente.

Segundo traslado:

Fecha de inicio: Fecha de inicio del segundo traslado del residuo que se transfiere.

El resto de los datos son análogos a los del primer traslado y, por tanto, se rellenarán de forma similar.

B. DATOS A CUMPLIMENTAR POR EL DESTINATARIO

Incidencias respecto a los datos del bloque A: Esta codificación se utiliza en la identificación de incidencias de un traslado de residuo peligroso respecto a los datos del bloque A.

Valores posibles: **[01]** - Modificación en los Kg Netos o brutos. En este caso incorpore en la descripción de la incidencia los Kg reales aceptados, **[02]** - Modificación de los datos del transporte, **[03]** - Inclusión de nuevos residuos en el DCS. Incorpore los LER y Kilos de los residuos incluidos, **[99]** - Otras. Describa la incidencia.

Codificación del Proceso - Residuo en el Gestor: Identificación por parte del Gestor del Proceso Gestor (99 si `No disponible') y la codificación del residuo en la bolsa de residuos (999 si `No disponible') y descripción lo más precisa posible del residuo.

ACEPTACIÓN: Cumplimentar si se acepta o se rechaza el residuo según corresponda.

Firma del responsable: Firma de la persona responsable por el destinatario.

Fecha: Indicar el día, Mes y año correspondientes a la fecha de aceptación del residuo por el gestor.

Firmado (Nombre y apellidos): Firma, nombre y apellidos de la persona responsable por el destinatario.