

## CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA ENOLÓGICA

**Autora:** Begoña Peris Martínez. Ingeniero Agrónomo por la Universidad Politécnica de Valencia

**Resumen:** *La industria enológica es potencialmente contaminante, sus efluentes vinícolas son catalogados con el código CER 02 07 01. Entre los residuos asociados nos encontramos los clarificantes proteicos, cristales de tartrato, tierras eventualmente utilizadas en la filtración, materia orgánica de la uva, fracción orgánica esencialmente soluble como azúcar, ácidos, alcohol, polifenoles. Todo ello, sin olvidar el consumo de agua, que puede alcanzar en los dos primeros meses tras la vendimia, los tres litros por litro de vino producido. En este contexto, se hace necesario establecer medidas de control y reducción de contaminantes. En el siguiente artículo se plantea una guía para efectuar una auditoría en el seno de la bodega.*

**Palabras clave:** bodega, contaminación, agua, CER, auditoría, reducción, efluentes

**They sum up:** *The industry enológica is potentially pollutant, its effluent vinícolas are catalogued by the code CER 02 07 01. Between the associate residues we are the protein clarificantes, glazing of tartrato, grounds possibly used in the filtration, organic matter of the grape, organic fraction essentially soluble like sugar, acids, alcohol, polyphenols. All this, without forgetting the water consumption, which can reach in the first two months after the grape harvest, three liters per liter of produced wine. In this context, it becomes necessary to establish measurements of control and pollutants' reduction. In the following article a guide appears to carry an audit out in the bosom of the wine vault.*

**Key words:** wine vault, contamination, water, CER, audit, reduction, effluent

En cuanto a las aguas residuales, se estima que se obtienen entre 12 y 45 litros por hectólitro de vino producido. Sin embargo, estos efluentes pueden alcanzar los 3 litros por litro de vino producido durante los dos primeros meses a contar desde la vendimia

Los efluentes vinícolas son catalogados con el código CER (Catálogo Europeo de Residuos) 02 07 01 "residuos de lavado, limpieza y reducción mecánica de materias primas".

Según datos publicados por Morgues en 1972 y que aún hoy son de utilidad al permitir estimar el volumen de vino y residuos generados en la bodega, por cada 100 kg de uva se obtiene 5-6 kg de raspón, 94-95 kg de uva y 60-70 litros de mosto.

Al contrario de lo que muchos piensan, la industria enológica es potencialmente contaminante y en su gestión se hace recomendable realizar auditorías ambientales, ya sean externas o internas.

Entre los residuos asociados a este tipo de industria nos encontramos con: clarificantes proteicos como la caseina, gelatina y albumina; cristales de tartrato lo que confiere salinidad; tierras eventualmente utilizadas en la filtración (ejemplo: diatomeas); cartones y plásticos; materia orgánica de la uva (las pepitas, raspones y hollejos son los elementos más visibles, sin embargo, es la fracción orgánica esencialmente soluble como azúcar, ácidos, alcohol, polifenoles, nitratos y fosfatos, la que provocaría una mayor asfixia si se vertiera en ríos ( Rochard 1992)

12

En cuanto a las aguas residuales, se estima que se obtienen entre 12 y 45 litros por hectólitro de vino producido. Sin embargo, estos efluentes pueden alcanzar los 3 litros por litro de vino producido durante los dos primeros meses a contar desde la vendimia. Estos efluentes proceden de diferentes etapas: recepción , prensado de la uva, extracción del mosto y desfangado ( limpieza de las prensas, lavado del orujo y filtros a vacío); en vinificación (fermentación, clarificación y estabilización) por el lavado de los tanques del proceso, limpieza de filtros y tratamiento de descalcificación de las aguas de refrigeración; envasado (por limpieza de botellas, lavado de cintas transportadoras y derrames de vino).

Muchos son los criterios que permiten evaluar los niveles de contaminación de un efluente. Los más importantes son: la DBO5 (demanda biológica en oxígeno, que representa la materia orgánica biodegradable: azúcares, ácidos...); la DQO (demanda química en oxígeno, que representa la materia orgánica esencialmente soluble, biodegradable o no), MO (materia orgánica), MES (materia en suspensión, y representa la mayoría de los elementos no solubles retenidos por filtración o centrifugación), ratio DBO/DQO (que permite estimar la biodegradabilidad de la solución, y que se considera será satisfactoria si es menor de dos).

Indicamos valores medios de estos parámetros :

Parámetro	Ramo de concentraciones		
	Prodanov y Cobo (2004)	Berga y González (2001)	Bodegas Jumilla*
pH	3,9-7,9	4,6-8	4,2-7,8
Conductividad (micros/cm)			600-2.000
DBO5 (mg/l)	300-15.000	2500	200-5900
DQO (mg/l)	900-35.000	4650	1000-15000
Sólidos suspensión (mg/l)	1.100-1.500	640	200-1500
N total (mg/l)	13-220	61	
P total (mg/l)	11-183	13	
Grasas y aceites (mg/l)			3-55

\*Fuente: J.Oliva “Tratamientos de residuos de bodegas”

Recordemos que para la eliminación del tartrato se suele hacer uso de sosa concentrada, lo que genera una solución que presenta cierta toxicidad, con un pH elevado, de alrededor de 12, sumamente alcalino que es necesario de tratar).

El 80% de la DQO se concentra en las aguas residuales de limpieza y suponen el 20% de los vertidos, siendo interesante considerar el tratamiento de los efluentes por separado.

### **Auditoría Ambiental en la bodega:**

El diagnóstico ambiental tiene por objeto determinar el comportamiento de la organización, gestión y estado de los bienes de equipo, vigilar el cumplimiento con la legislación medio ambiental, identificar deficiencias, minimizar riesgos, verificar el cumplimiento de la política medio ambiental de la empresa y determinar acciones de mejora.

La auditoría puede ser: general, sectorial (centrándose en un solo aspecto: aguas, residuos, etc), o de grado de cumplimiento con la legislación o normativa.

Así mismo, la auditoría puede ser interna o externa, según sea realizada por la propia empresa o empresa externa.

Influencia en el medio :

Como ya dijimos, las aguas generadas por las empresas vinícolas deben ser debidamente tratadas pues poseen efectos adversos en el medio: modificación del pH (al presentar pH ácidos oscilantes entre los valores 4 y 6); modificación de la temperatura y turbiedad debido a la materia en suspensión (MES); presentar residuos (partículas de tierras, levaduras, restos diversos...).

Apartados básicos del Diagnóstico de la bodega:

#### **1-Datos generales de la empresa.**

#### **2-Entorno de la explotación:**

-Proximidad a núcleo urbano.

-Posibilidad de tratamiento colectivo de aguas residuales

#### **3-Reseñas técnicas:**

-superficie de viñedo (ha)

- producción de vinos en hl: (tintos, blancos)
- material de recolección (vendimiadora mecánica o tradicional)
- Equipamiento de la cava: descripción del material de la bodega

material	Depósitos recepción	Desgrana- doras	Prensa	Centrifugadora	Filtro presión	Filtros rotativos
----------	------------------------	--------------------	--------	----------------	-------------------	----------------------

Número

Posibilidades técnicas

Tiempo de utilización (días/años)

Frecuencia de lavado

Tipo de lavado

Lugar de lavado

Estimación del agua consumida por lavado

Material	Filtro rotativo	Filtro de diatomeas	Regulador de Tª	Otros
----------	--------------------	------------------------	--------------------	-------

Nombre

Posibilidades técnicas

Tiempo de utilización (días/años)

Frecuencia de lavado

Tipo de lavado

Lugar de lavado

Estimación del agua consumida por lavado

**-Descripción detallada de los diferentes depósitos de la bodega:** tipo de cuba, número, volumen, destino, tiempo de utilización, frecuencia con que se limpian, tipo de limpieza, estimación del agua consumida .

**-Descripción del equipo de limpieza:** número de los puntos de agua disponibles en las distintas áreas de trabajo (ratio/m2), existencia de equipos de parada automática, utilización de agua fría o caliente...

**-Gestión del agua:** origen, existencia de contadores de agua, lectura de consumo de en m3, uso de agua en otras actividades, tratamiento de las aguas residuales (conjunta o por separado, comunal o independiente).

**-Medidas internas para la reducción del consumo de agua**

**-Destino de los subproductos:**

**orujo:** indicaremos destino y cantidad en kg: destilería, compostaje, otros

**lodos:** destino , cantidad en hl: destilerías, filtros de tierra, centrifugación, otros

**lías:** destino , cantidad en hl: destilería, filtro de tierra, centrifugación, otras

**tartratos:** frecuencia del destartarizado , métodos utilizados, recuperación, estado (sólido o líquido), cantidad y en su caso reventa.

**residuos de filtración Kieselguhr:** si se utilizan filtros de este tipo, indicar destino final.

#### 4-Tratamiento de los efluentes

Señalaremos el destino de las aguas residuales de la explotación y sistemas de depuración.

Con el fin de limitar el volumen y concentración contaminante de los efluentes, dos tipos de medidas : las destinadas a economizar agua para reducir el volumen vertido, y las dirigidas a reducir la contaminación en la fuente.

Un viejo refrán dice "**hace falta mucha agua para hacer un buen vino...**", esto pone en evidencia la importancia de la limpieza en este tipo de industria. No obstante, el refrán es equivocado ya que una buena higiene es compatible con la utilización racional del agua, y éste es el primer objetivo a lograr, reducir el consumo de agua.

Otra medida consiste en separar las aguas residuales según su origen: pluviales, sanitarias, y de regulación de la temperatura

Con el fin de disminuir la carga contaminante, se debe reducir los elementos sólidos y líquidos, limitar la contaminación de las aguas residuales mediante el uso de filtros ecológicos y valorización de tartratos. Seguidamente indicamos un listado de potenciales medidas y repercusiones.

Medidas/logro	Reducir la materia contaminante	Reducir el volumen del efluente	Mejora de la higiene en la actividad	Facilitar la intervención humana
Recuperación mecánica de tartratos	SI		SI	
Recuperación química de tartratos		SI		
Valorización de tartratos		SI		
Balsas de decantación		SI		
Añadir el agua del primer lavado a las lías	SI		SI	
Orujo y lías a destilería		SI		
Sensibilización del personal	SI	SI	SI	SI

Para alcanzar niveles de toxicidad que hagan posible su vertido en depuradoras urbanas se hace necesario recurrir a tratamientos químicos y biológicos.

Los sistemas de tratamiento biológico tradicionales no permiten adecuarse al carácter estacional de los efluentes y distintas cargas contaminantes que presentan.

Actualmente se considera el SBR la técnica más adecuada (sistema discontinuo o por cargas), que no es más que un procedimiento de lodos

activos más eficiente en el que la oxidación y sedimentación se produce en un mismo tanque. Dado el carácter estacional del caudal (concentrándose en la vendimia, dos primeros meses desde su comienzo), se suele contar con dos líneas paralelas de tratamiento.

Previo a este tratamiento de SBR, el efluente será filtrado, disponiéndose en la actualidad de "filtros ecológicos".

#### **Modelización:**

Existen diferentes programas informáticos de modelización que permiten estimar el nivel contaminante de la actividad, seleccionar tratamiento más adecuado y estimar su coste. El programa solicita la entrada de una serie de variables fáciles de contestar:

- dimensión de la cava
- tipo de vino producido (blanco, tinto, ambos)
- tasa de vinificación
- relación hl de agua utilizada por hl de vino producido (esta relación es mucho más elevada en el caso de pequeñas bodegas)
- distancia a alcantarillado público
- tasas de interés

#### **Bibliografía:**

Cahier Scientifique et Technique, "Gestion des effluents de cave de distillerie", OIV (Office International de la vigne et du vin)

"Tratamiento de efluentes en bodegas", Francisco Ruiz, Hydros-Quimica, 2010

"Les choix de dépollution dans le secteur viti.vinicole de la Romagne: un essai de modélisation", S.FAROLFI, Reviste Française d'Oenologie, nº 158, 1995

Caves cooperatives du sud-ouest, IDE Environnement

Andreoni, V., Danffonchio, D., Fumi, M.R., Marchetti, R. , Roíz, A. y Silva, A. 1995. Anaerobic and aerobic tretment of winery wastewater: Results of an interuniversity research. Revue Francaise d´Enologie, 152: 41-43.

Anónimo. 2003. Las vendimias en España. Sevi, 2932/2933: 3530-3531.

Balaguer, M.D., Vicent, M.T. y París, J.M. 1992. Anaerobic fluidized bed reactor with sepiolite as support for anaerobic treatmente of vinasse. Biotechnol. Letters, 14: 433-438.

Berga, A. y González, M. 2001. Estrategias de minimización de vertidos en el sector agroalimentario. Alimentación, Equipos y Tecnología, 158: 95-102.

Borja, R., Martín, A., Luque. M y duran, M. 1992. Cinética del proceso de biometanización del agua residual de destilerías vnicas en bioreactores con microorganismos inmovilizados. Tecnología del Agua, 12: 27-37.

Caetano, L. y Di Berardino, S. 1998. Characterization and laboratory pre-treatment study of the effluent from wine cooperative. 2<sup>nd</sup> International Specialized Conference on Winery Waste. Burdeos (Francia), pp. 299-306.

Coma, J., Elmaleh, S., Butel, P. y Robic, I. 1998. Clariflocculation d'effluents vinicoles. 2<sup>nd</sup> International Specialized Conference on Winery Waste. Burdeos (Francia), pp. 375-380. Esandi, F. y Abad, J. 1997. Efluentes vitivinícolas y su depuración por digestión anaerobia.

Viticultura y Enología Profesional, 53: 36-44.

Fischer, A. 1983. Low cost processing of waste solids to reduce waste water pollution. Weinwirtschaft Technik, 119: 8-11.

Galy, B. y Ménier, M. 1998. Caracteristiques des rejets vinicoles de la Region de Cognac-Filieres d'Épuration. 2<sup>nd</sup> International Specialized Conference on Winery Waste. Burdeos (Francia), pp. 315-320.

Metcalf-Eddy. 1994. Ingeniería sanitaria. Tratamientos, evacuación y reutilización de aguas residuales. Ed. Labor. Barcelona.

Molina Ubeda, R. y Díaz Barcos, V. 2001. Sanitización en la industria enológica (I). Tecnología del vino, 2: 77-85.

Molina Ubeda, R. y Díaz Barcos, V. 2002. Sanitización en la industria enológica (II). Tecnología del vino, 6: 25-32.

Moosbrugger, R.E., Wentzel, M.C. y Ekama, G.A. 1993. Treatment of wine distillery waste in UASB systems-feasibility, alkalinity requirements and pH control. Water Sci. Technol., 28: 45-54.

Navarro, S., García, B., Navarro, G., Oliva, J. y Barba, A. 1997. Effect of wine-making practices on the concentrations of fenarimol and penconazole in rose wines. J. Food. Prot., 60 (9): 1120-1124.