

**EFFECTOS CONTAMINANTES DE INDUSTRIAS
AGROALIMENTARIAS: MATADEROS E INDUSTRIAS CÁRNICAS.**

Antonio González Martínez

Ya en esta clasificación, intuitivamente, se advierte grandes diferencias en la importancia de los diversos grupos, y nos sugiere que lo que importa es producir solamente aquellos residuos que son menos problemáticos, intentando siempre que los problemáticos sean transformados con objeto de poder incluirlos en cualquier otro grupo.

Podemos iniciar el estudio de los mismos comenzando por el grupo menos problemático, el de los residuos gaseosos.

Dentro de ellos tenemos el de los residuos gaseosos peligrosos, bien lo sean para el hombre o para el medio ambiente, entre ellos podemos destacar el dióxido de carbono, metano, ozono, sulfuros, etc. No es frecuente la producción directa por parte de la industria cárnica de este tipo de emanaciones (aunque sí lo sea en otras industrias alimentarias) dado que no utiliza ningún tipo de sustancias volátiles que puedan producir las. Sin embargo, y de forma indirecta, puede producir algunos de estos gases, sobre todo mediante la utilización de combustibles fósiles para la producción de energía, calefacción, etc.; no siendo, por tanto, un contaminante típico de este tipo de industrias, sino de las industrias en general, debiendo actuarse de forma similar a cualquiera de ellas, sobre todo limitando su producción.

Sin embargo, el segundo tipo de residuo gaseoso, y frecuentemente el más problemático, los olores sí suele tener repercusiones. No repercusiones de tipo sanitario, sino de tipo social, es la causa más frecuente de denuncias contra las industrias. En principio puede pensarse que no es molesto el olor por ejemplo a salchichones, pero en una zona urbana de edificios elevados se producen concentraciones suficientes y continuadas como para suponer una molestia para los vecinos, que va a provocar un aluvión de denuncias continuadas. En general este tipo de olores se puede evitar mediante chimeneas de ventilación, filtros, ozonizadores ...; sin embargo en algunos tipos de industrias como los secaderos naturales de jamones, la propia naturaleza de la actividad impide este tipo de control, por lo que debe recurrirse a estudiar previamente las condiciones del entorno y cercanía de los vecinos antes de la instalación de la industria. Otro olores pueden deberse a una deficiente higiene de la industria con inicio de la putrefacción de restos de los productos produciendo malos olores como los debidos a los mercaptanos, dado que ello se debe a una deficiente higiene, por principio, no debe existir en una industria, compitiendo a las autoridades sanitarias su control a fin de evitar los riesgos sanitarios derivados no de los olores, sino del propio alimento elaborado.

El sector cárnico está considerado como uno de los más contaminantes del macrosector alimentario, debido al tipo de productos que manipula y que frecuentemente van a dar lugar a un elevado grado de contaminación. A ello se debe añadir una serie de características del sector como son:

- está muy atomizado, lo que da lugar a que la producción de residuo sea elevada a nivel global, a pesar de que no suele serlo a nivel individual, lo que origina la aparición de pequeños pero múltiples focos de vertidos.

- se encuentra poco capitalizado, siendo relativamente infrecuente la existencia de presupuestos para gestión o mejora de la gestión de residuo.

- utiliza grandes volúmenes de agua en su funcionamiento y limpieza.

- frecuentemente se localiza en zonas urbanas o industriales próximas a poblaciones, por lo que el tratamiento de los residuos suele recaer sobre los servicios municipales o sobre mancomunidades, con tratamientos inadecuados frecuentemente.

- existe frecuentemente un desconocimiento en el sector de las cargas contaminantes de este tipo de industrias.

Todo ello no debe llevar a intentar conocer detalladamente cuáles son las características contaminantes más importantes y peculiares de este tipo de industrias antes de decidir qué acciones correctoras se han de llevar a cabo. Esto es lo que se pretende con la presente exposición.

Para el estudio de la contaminación producida es preciso un desglose y clasificación previa de los contaminantes existentes. Como esquema general para ello, podemos utilizar como base la clasificación realizada por el Insalud para los residuos sanitarios, aunque con las peculiaridades propias de este tipo de compuestos. Por tanto, a grandes rasgos, se pueden clasificar como:

A. Residuos sólidos

- A.1. R. S. Asimilables a Urbanos.

- A.2. R. Industriales.

- A.3. R. Tóxicos y Peligrosos.

B. Residuos Líquidos

- B.1. R. L. que pueden verterse a la Red.

- B.2. R. L. Peligrosos.

- B.3. R. L. que precisan un Tratamiento Previo.

C. Residuos Gaseosos

- C.1. R. G. Peligrosos.

- C.2. R. G. productores de Olores.

Respecto a los residuos sólidos, los menos problemáticos son los asimilables a urbanos, es decir, aquellos que por sus características no difieren de los que habitualmente se eliminan de las viviendas, como pueden ser material de oficina, restos de embalajes, restos de maquinaria, etc. Muchos de estos residuos son reciclables, frecuentemente favorecido por el elevado volumen de producción de los mismos, y en cualquier caso se le puede dar el mismo destino que a los de la población incorporándose a los procedentes de esta, y pudiendo ser asumidos perfectamente por los servicios municipales, o bien dándosele un destino similar como vertederos controlados, plantas de reciclado, plantas incineradoras, etc.

Los residuos sólidos industriales son aquellos debidos de forma específica a la actividad de la industria. Frecuentemente deben ser considerados como desechos de la materia prima o de los productos; aunque muy frecuentemente pueden ser utilizados como materia prima para algún otro tipo de producto, alimenticio o no. Así el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación calculó para 1.993 la siguiente producción de residuos procedentes de mataderos e industrias cárnicas que pueden ser aprovechados como subproductos con un importante valor económico, siendo los siguientes:

Subproductos de industrias cárnicas vendibles. MAPA 1.993.		
PRODUCTO	Tm.	10 ⁶ PTS.
Lanas, pelos, etc.	1.930	98
Huesos, astas, ...	19.855	2.597
Plumas	6.669	224
Tripas, estómagos	15.996	445
Glándulas y órganos no comestibles.	5.824	147
Sebos sin fundir	27.403	680
Pieles	63.027	7.273
Otros	39.179	911
TOTAL	179.883	12.375

Este estudio ya nos da una idea de que este tipo de residuos no se deben considerar como tales, sino como subproductos a los que se les debe dar una utilidad en lugar de intentar eliminarlos, es decir, se debe intentar transformarlos de la cuenta de gastos por su eliminación a la cuenta de ingresos mediante su aprovechamiento.

Un caso especial dentro de este grupo se debe a los restos de componentes inorgánicos de los productos cárnicos, entre los que destaca por su elevado volumen la sal en el caso de los secaderos de jamones; un compuesto de difícil utilización posterior ante la carga contaminante que lleva, siendo además su eliminación problemática dado que no es incinerable, destructible de forma simple o simplemente destinada a vertidos dado que puede contaminar las capas freáticas o producir infertilidad de los terrenos a los que se añade. Se ha propuesto como posible solución su incorporación al mar, donde indudablemente no afectarían sus componentes inorgánicos y los orgánicos son fácilmente difusibles y degradados; pero en muchas zonas de montaña es aún más sencilla su utilización dado el elevado consumo que se realiza de la sal en estas zonas con objeto de evitar la nieve o el hielo en calles, carreteras o carriles.

Los residuos sólidos tóxicos y peligrosos de los mataderos e industrias cárnicas, fundamentalmente de los primeros, se deben a la presencia de gérmenes o de sustancias que los hacen inapropiados para el consumo humano y que simultáneamente los convierten en un posible foco de enfermedad. El sistema de tratamiento o eliminación de estos productos se encuentra totalmente normativizado, debiendo ser su destino alguno de los siguientes:

- a) destrucción, mediante incineración o enterramiento en zonas sin riesgo de contaminación de las capas freáticas.
- b) en algunos casos, utilización para alimento animal en circos, zoológicos, etc.
- c) aprovechamiento, tras un tratamiento de temperatura-tiempo o de extracción para obtener distintos compuestos grasos.

Este tipo de residuo es importante sobre todo en los mataderos, procedente de todos los deshechos y piezas declaradas no aptas para consumo por el Veterinario Oficial; por lo que siempre debe tenerse en cuenta el intentar aprovechar estos productos al máximo posible.

Sin embargo, los residuos más importantes y característicos de este tipo de industrias son los líquidos, debido al elevado consumo del agua que se realiza. El agua se utiliza fundamentalmente para la limpieza, no solo de las instalaciones de estas industrias donde la higiene es fundamental, sino también en el de limpieza y preparación de la carne o el producto cárnico

en sí, recordemos como ejemplos el duchado de los cerdos previo al sacrificio, el duchado de las canales, el escaldado de las aves, la limpieza de tripas, las calderas de cocción, el enfriado de los envases..., incluyendo su utilización como sistema de arrastre de diversos subproductos como el paquete intestinal.

Así en el siguiente cuadro podemos apreciar el volumen de los residuos líquidos de las diversas industrias, determinándose la importancia de los mismos.

Volúmenes de los residuos líquidos producidos (m ³)	
	2,5 /bovino en matadero
	0,54 /porcino en matadero
	0,018 /ave en matadero
	0,011 /conejo en matadero
	3.33 /Tm. de carne
	7,85 /Tm. de producto cárnico

Por tanto, siempre se debe intentar el reducir este volumen mediante usos racionales del agua evitando su pérdida incontrolada; así como instalando sistemas de recirculación de agua. Es factible el utilizar el agua procedente de la condensación de los elementos frigoríficos para limpieza de algunas instalaciones o para los servicios higiénicos; el reutilizar el agua de enfriado de los envases para la limpieza de la industria, dado su bajo nivel de contaminación, etc.

Conforme a la clasificación realizada anteriormente, comencemos por los residuos que pueden verterse a la red, y que por tanto son susceptibles de ser objeto de métodos simples de depuración. Para poder incluirse en este apartado, estos residuos deben incluir unos requisitos en su composición, siendo para ello utilizable la clasificación realizada por el Insalud.

Concentraciones máximas en vertidos (mg./l.)	
D B O	1.000
Sólidos en suspensión	1.000
Grasas	100

En este grupo se pueden incluir muchas de las aguas de limpieza de diversas zonas de las industrias, incluidos los servicios higiénicos, oficinas, etc.

La importancia de este grupo se debe a que, a pesar de su volumen, es de fácil tratamiento y asumible tanto por las plantas depuradoras habituales de cualquier polígono industrial como de una población, e incluso de fácil instalación en la propia industria.

Sin embargo, el siguiente grupo, el de los residuos líquidos peligrosos, es totalmente distinto, ya que su característica más importante como es la elevada carga orgánica que posee, da elevados problemas para la instalación de una planta depuradora, dada la complejidad de su tratamiento, y frecuentemente no es asumible por los sistemas de depuración habitualmente instalados en poblaciones o polígonos.

Por lo tanto se debe intentar reducir al máximo e incluso eliminar este tipo de residuo para hacerlo asumible por la red, de eliminación mucho más sencilla. Para ello es fundamental el intentar separar la parte orgánica en forma sólida, de modo que los efluentes líquidos son, por sus propiedades, asumibles por la red.

Para ello, se debe evitar el utilizar el agua como medio de arrastre de diversos residuos, por ejemplo barriendo y recogiendo algunos residuos sólidos antes de proceder al lavado de las instalaciones o utilizando rejillas o centrifugadoras para eliminar los residuos más groseros que transporta el agua (como ejemplo las plumas, pelos, o trozos de sebos del despiece).

El componente que frecuentemente se añade al agua residual y que sin embargo se debe considerar como uno de los más contaminantes, es la sangre. Que tanto por su volumen de producción y su elevada carga (algunos autores la cifran en 100.000 ppm de DQO) se debe tratar separadamente en lugar de incluirlas en los vertidos. Máxime cuando posee un valor económico, tanto como alimento, como ingrediente, fertilizante, alimento para el ganado o adhesivo.

En el siguiente cuadro observamos las características más destacables de las aguas de vertido, observándose la sensible variación que se produce cuando se realiza la recogida de la sangre y diversos elementos groseros.

Sin recogida			Con recogida	
DBO		Sólidos en suspensión	DBO	Sólidos en suspensión
Matadero bovino	2,06	1,04	0,57	0,84
Matadero porcino	3,05	2,74	1,03	2,30
Matadero ovino	1,62	0,75	0,29	0,65
Matadero aves	2,11	0,55	0,78	0,50
Matadero conejo	1,45	0,91		
Sala de despiece	0,30	0,24		
Industria cárnica	0,58	0,70	0,22	0,2
Fabrica de sebos	0,95	0,50		
Fabrica de embutidos	0,80	0,75		
Secadero de jamones	0,18	0,09		

Tal y como se observa, la simple recogida de algunos residuos para su posterior aprovechamiento supone una reducción de muy importante de la carga contaminante, colocando la mayoría de las industrias dentro de los parámetros asumibles por una red.

Aunque se debe tener en cuenta que en esta tabla no se encuentran presentes todos los parámetros. Así, dentro de la fábrica de sebos se debe incluir también la carga contaminante debida a las grasas; o en los secaderos, donde la carga contaminante es bajísima, se debe evitar la eliminación de la sal en forma disuelta, utilizándose siempre su eliminación en forma sólida.

Finalmente, encontramos los *residuos líquidos* que precisan un *tratamiento previo*. El principal componente de este grupo son las grasas eliminadas conjuntamente con los efluentes líquidos. Las cuales no sólo suponen una mayor dificultad para la depuración de las aguas y olores en su tratamiento, sino que también pueden producir daños en estos sistemas; teniendo en cuenta, además, el valor económico que tiene. Por lo que siempre se les debe dar un *tratamiento previo* a las aguas residuales con objeto de eliminar en lo posible las grasas, máxime teniendo en cuenta que, dada su diferencia de densidad, la mayor parte es separable mediante flotación.

Por tanto, es evidente que la solución de los distintos tipos de residuos de las industrias cárnicas debe ir siempre encaminado en la retirada de la mayor parte de los mismos en su forma no contaminante, intentando siempre encontrar aquella utilidad que lo convierte en utilizable y aprovechable económicamente. Esta retirada es factible utilizando muy diversos y simples sistemas.

Y finalmente, logrando que aquel residuo final que debe tratarse, depurarse, destruirse, etc. sea lo más simple y parecido a los urbanos, con objeto de facilitar su asimilación por la mayoría de los sistemas de depuración o tratamiento existentes o que sea aceptado por los servicios municipalizados o mancomunales.

BIBLIOGRAFÍA:

- AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE. Medio ambiente en Andalucía: informe 1.991. Junta de Andalucía. 1.992.
- INSALUD. Manual de gestión interna para residuo de centros sanitarios. 1.992. Ed. Insalud.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Tablas de características de efluentes.
- LORA, F. y MIRO, J. Técnicas de defensa del medio ambiente. Ed. Labor. 1.978.
- LUND, HERBERT F. Manual para el control de la contaminación industrial. 1.974. Ed. Instituto de Estudios de Administración Local.
- M.A.P.A. Boletín mensual de estadística. Junio 1.993.
- SAPERAS, J. M. Moscas: el problema de cada verano. Selecciones Avícolas. Junio 1.992.

