Sector • • • • • • • • •

# industria CARNICA

**APLICACIONES DEL MANUAL MEDIA** A SECTORES **INDUSTRIALES** 

# APLICACIONES DEL MANUAL MEDIA A SECTORES INDUSTRIALES

Sector Cárnico













C/ Gregorio del Amo, 6 Teléfs: 91 349 56 00/56 Fax: 91 554 23 94 28040 Madrid

Dep. Legal: M-46981-2001 ISBN: 84-88723-35-0

Impresión: Artes Gráficas Mañas S. L.

Equipo de trabajo para la elaboración de LA APLICACIÓN DEL MANUAL MEDIA A SECTORES INDUSTRIALES

Sector: CÁRNICO

### COORDINACIÓN Y SEGUIMIENTO

Andrés Pascual Vidal Ingeniero Agrónomo Jefe Deto, Medio Ambiente de AINIA

### **DIRECTOR TÉCNICO**

Alfredo Rodrigo Señer Dr. Ingeniero Agrónomo Técnico Dpto. Medio Ambiente AlNIA

### EQUIPO TÉCNICO

Carmen Cuenca Asensi Ingeniero Agrónomo Técnico Dpto. Medio Ambiente AINIA

Lourdes Martín Mangas Ldo. En Ciencias Químicas Técnico Deto. Medio Ambiente AINIA

Angel Núñez Núñez LDO. EN CIENCIAS QUÍMICAS TÉCNICO DPTO. MEDIO AMBIENTE AÍNIA

Miguel Ortega Donat Ing. Tec. Agricola Técnico Dpto. Medio Ambiente AlNIA

Irene Llorca Pellicer Ingeniero Agrónomo Técnico Dpto. Calidad AINIA

Angel del Pino Gracia Dr. Ing. Agrónomo

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA E INFORMACIÓN DE AINIA

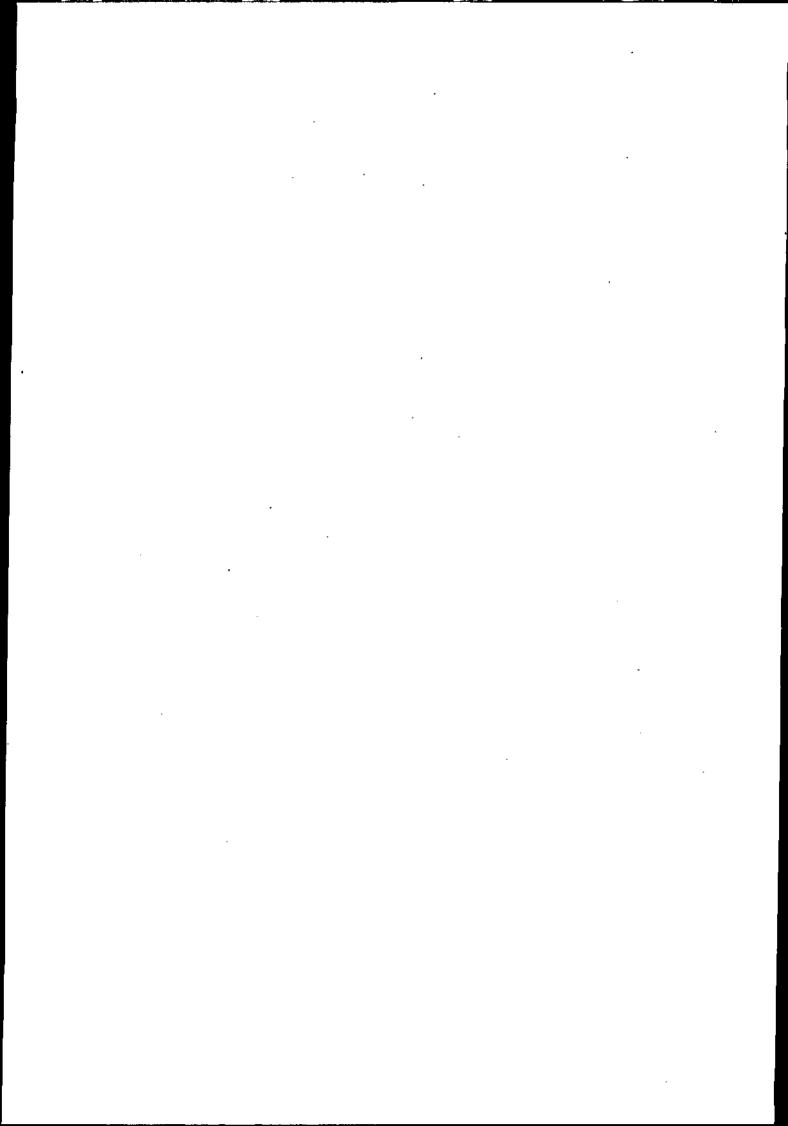
### COLABORADORES

Rosa Arce Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Directora Área de Gestión Medioambiental, EOI

Miriam Espinosa LICENCIADA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS JEFE DE PROGRAMAS ÁREA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL, EOI

### **AGRADECIMIENTOS**

INDUSTRIAS CARNICAS LA COPE S.A. JAMONES DE ARAGÓN, S.L.



### Tabla: Productos Elaborados Cocidos. La columna de etapas es la siguiente:

Etapas	6.4a, 6.5a, 6.4b, 6.5b, 6.7	6.1b, 6.3b, 6.4, 6.5, 6.6	6.2a, 6.3a, 6.4a, 6.5a, 6.4b, 6.5b,	6.2b, 6.3b, 6.6a
<u> </u>			6.7	

Página 48: Tabla: Productos Elaborados Curados. La columna de etapas es la siguiente:

Etapas	7.3a	7.1a, 7.2a, 7.4a,	7.3a, 7.6a, 7.7	7.1a, 7.2a, 7.2b,
,		7.5a, 7.1b, 7.4b		7.3b

Página 76:

Donde dice si de desecha debe decir si se desecha

Página 78.

2º Párrafo:

Donde dice adaptada a industria debe decir adaptadas a la industria

Página 90.

4º Párrafo:

Donde dice al lavado con agua de los mismos con agua permite debe decir al lavado con agua de los mismos permite

Página 94:

TABLA: Donde dice intalado debe decir instalado

Página 96,

1º Párrafo:

Donde dice se junta debe decir se mezcla,

Página 109,

5º Párrafo

Donde dice la película de agua alcalina la elimina automáticamente debe decir la película de agua alcalina se elimina automáticamente

Página 122: Debe concluirse la página con los párrafos siguientes:

En otras ocasiones, las inversiones a realizar son mayores, por lo que será necesario determinar en cada caso concreto su viabilidad económica. En la tabla 10, se resume la información referente a las inversiones necesarias en cada caso (solo aquellas significativas), su viabilidad económica para la instalación y una valoración cualitativa del grado de mejora medioambiental que se puede alcanzar.

Complementando esta tabla 10, se presenta posteriormente la tabla 11 en la que para cada opción de minimización se especifican y cuantifican las mejoras medioambientales que se pueden conseguir en cada caso.

Página 133, 1º Párrafo:

Donde dice así como optimizar los consumo de agua y energía debe decir así como optimizar los consumos de agua y energía.

Página 164, 2º Párrafo:

Donde dice totalemente debe decir totalmente

### MANUAL MEDIA: SECTOR CÁRNICO

### <u>LEGISLACIÓN</u>

Página 41: Ficha G-9: Normas, legislación vigente:

Donde pone: RD 1030 sobre protección de la contaminación de las aguas subterráneas por nitratos debe poner: Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos.

- LEY 46/99 DE AGUAS: Derogada por RDL 1/2001 de 20 de julio

Página 130: La Orden de 30 de marzo de 2001 ha sido derogada por la Orden de 26 de Julio de 2001.

### FE DE ERRATAS

Página 19, 4º Párrafo: Donde o

Donde dice conllevan debe decir conlleva

Página 22: Figura 5.

Donde dice P3 Piezas debe decir P2 Piezas

Donde dice P2 Visceras debe decir B3 Visceras

Página 25.

2º Párrafo:

Donde dice *llegan* debe decir *lleguen* 

4º Párrafo:

Donde dice pueda debe decir puede

Página 29:

Figura 10.

Donde dice P2 Media canal debe decir P1 Media canal

Página 30:

Figura 11.

Donde dice 14 Productos cocidos enteros debe decir P3 Productos cocidos enteros

Página 30:

Figura 12.

Donde dice 14 Piezas debe decir P2 Piezas

Página 38:

Donde pone:

P5	Fiambre y embutido curado
P6	Jamones o paletas curados

### Debe poner:

P5	Jamones y paletas curados
P6	Fiambre y embutido curado

Página 47: Tabla: Salas de despiece. La columna de etapas es la siguiente:

Etapas	5.5	5.1, 5.4	5.5	5.2, 5.3

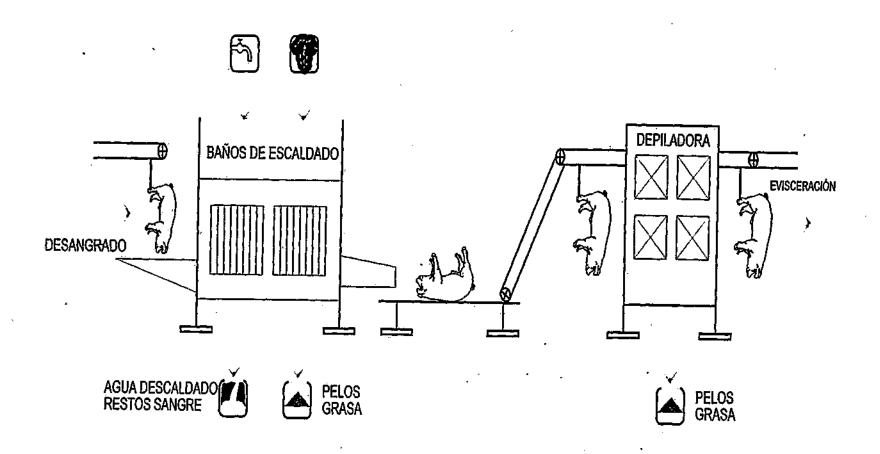


Figura 16. Escaldado por inmersión

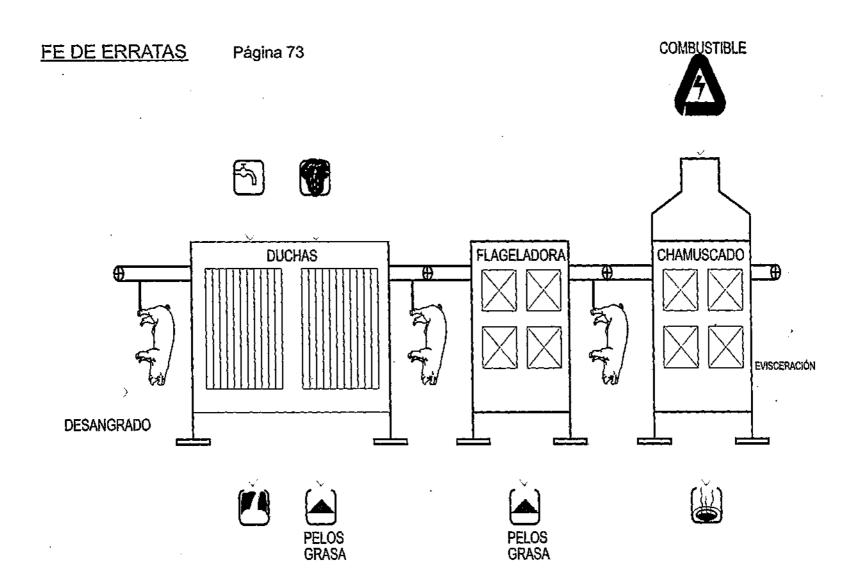
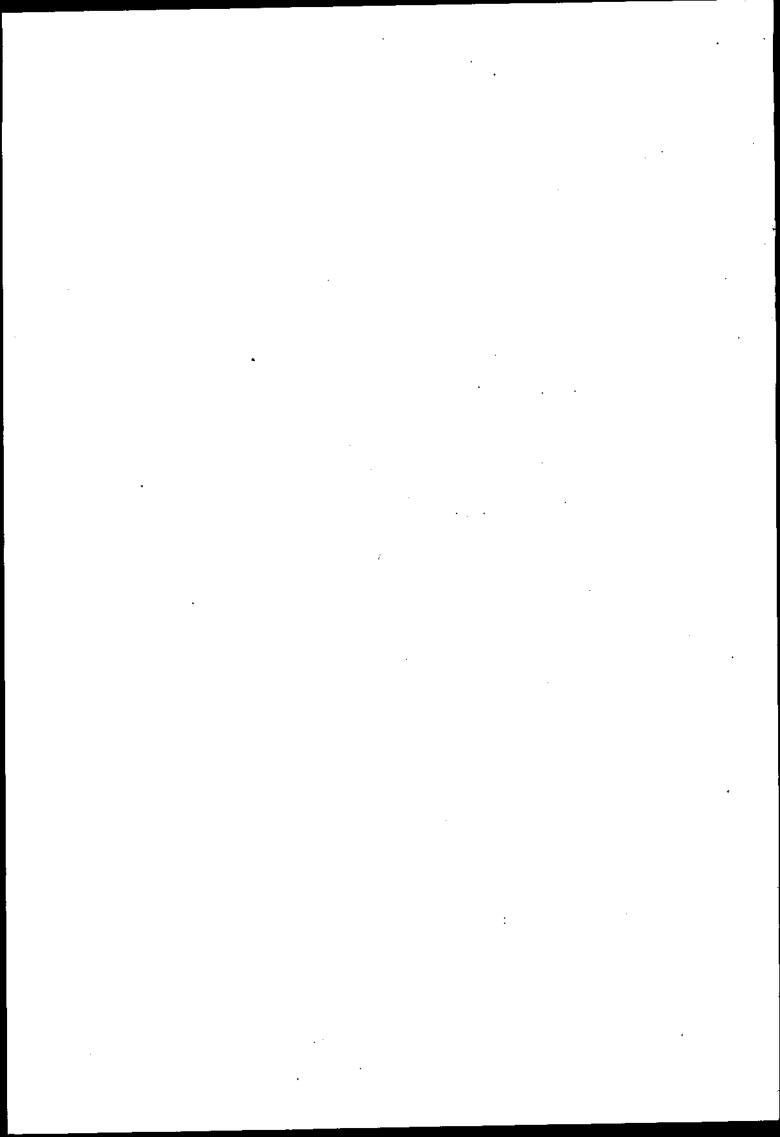


Figura 17. Escaldado por duchas

## APLICACIONES DEL MANUAL MEDIA A SECTORES INDUSTRIALES

# **SECTOR CÁRNICO**



### **PRÓLOGO**

La adaptación de la empresa a los requerimientos para una correcta gestión medioambiental requiere el conocimiento previo de la situación ambiental de su sector, en general y su proceso, en particular, las necesidades específicas de tecnologías y las ofertas de servicios que tiene a su alcance para garantizar los niveles de protección del entorno que exige la legislación.

Desde hace años, está cambiando en las empresas españolas la forma de abordar los problemas ambientales. Pero todavía queda mucho por hacer, en varios sentidos.

Actuando en una línea positiva, de colaboración y ayuda a las empresas para la integración del medio ambiente como factor de competitividad, la EOI colaboró, en 1993, con el Ministerio de Industria en la edición del Manual de Minimización Económica del Impacto Ambiental (MEDIA), que entonces invitaba a la empresa a estudiar su proceso productivo desde una nueva perspectiva, y proponía una metodología orientada a buscar medidas, técnicas y procedimientos de minimización de emisiones y residuos conducentes a la implantación de soluciones rentables.

El enfoque era práctico y realista, teniendo en cuenta que la implantación de la opción puede depender de su eficacia y de factores como la mejora de la imagen de la empresa, el valor en el mercado de la etiqueta ecológica, en su caso, o, incluso, la adaptación a la normativa ambiental.

La filosofía que preside el Manual es la relacionada con la "prevención", teniendo en cuenta las ventajas fundamentales para el medio ambiente y para la rentabilidad económica de ésta respecto a las soluciones "fin de línea" y a la aplicación del principio "el que contamina, paga".

Posteriormente, y en colaboración con EMGRISA se han publicado las aplicaciones del Manual MEDIA a sectores industriales: Textil, Curtidos y Tratamiento de Superficies.

Siguiendo en la línea de colaborar con las empresas para lograr un mayor respeto al medio ambiente, EOI, en colaboración con el Instituto Tecnológico Agroalimentario (AINIA), publica ahora la aplicación de la filosofía de la minimización al sector Cárnico, en el marco del Programa PROFIT del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

F. Jantamarz

# **ÍNDICE DE CONTENIDOS**

	13
2 METODOLOGÍA EMPLEADA	14
3 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR CÁRNICO EN ESPAÑA. AMBITO DEL ESTUDIO	15
4 MANUAL MEDIA. FICHAS DE TRABAJO	19
4.1 G: INVENTARIO GLOBAL	19
4.1.1 G-1 Diagrama general del proceso (Industria Cárnica)	20
4.2 S: SELECCIÓN DE OPCIONES	51
4.2.1 Fichas S-1 Relación de opciones de minimización	51
4.2.2 Fichas S-2 Descripción de la opción de minimización	56
4.3 E: INVENTARIO ESPECÍFICO	
4.3.1 Fichas S-2, E-1 y E-2 Descripción e informe de las opciones de minimizació	
4.4 V; Análisis de viabilidad	
,4.4.1 V-1: Evaluación técnica	
4.4.2 V-2: Evaluación medioambiental	
4.4.3 V-3 a V-8 Evaluación económica	
4.3.4.1 V-3: Relación de inversiones	
4.3.4.2 V-4: Ahorro bruto anual generado por la opción	
4.3.4.3 V-5: Cálculo del Cash-Flow Anual Extra (CF)	
4.3.4.4 V-6: Cálculo del Periodo de Retorno (PR)	
4.3.4.5 V-7 Cálculò dei Vator Actual Neto (VAN)	121
4.3.4.6 V-8 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)	121
5 VALORACIÓN ECONÓMICA Y VIABILIDAD DE LAS OPCIONES PROPUESTAS .	122
	400
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN	129
	129
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN	129 132 133
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN	129 132 133
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN	129 132 133 <b> 13</b> 5 O 137
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN	129 132 133 135 O 137
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN	129 132 135 137 138 138
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN. 6.2 UTILIZACIÓN DE LA GUÍA. 6.3 ALTERNATIVAS U OPCIONES DE MINIMIZACIÓN. 7 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.  ANEJO I. INCENTIVOS ECONÓMICOS A LA MINIMIZACIÓN EN EL SECTOR CARNICO 1. AYUDAS LOCALES	129 133 135 136 138 138
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN. 6.2 UTILIZACIÓN DE LA GUÍA. 6.3 ALTERNATIVAS U OPCIONES DE MINIMIZACIÓN. 7 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.  ANEJO I. INCENTIVOS ECONÓMICOS A LA MINIMIZACIÓN EN EL SECTOR CARNICO 1. AYUDAS LOCALES	129 132 135 137 138 139 140
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN. 6.2 UTILIZACIÓN DE LA GUÍA. 6.3 ALTERNATIVAS U OPCIONES DE MINIMIZACIÓN. 7 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.  ANEJO I. INCENTIVOS ECONÓMICOS A LA MINIMIZACIÓN EN EL SECTOR CARNICO 1. AYUDAS LOCALES. 2. AYUDAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS. 2.1. ANDALUCIA: 2.2. ARAGÓN: 2.3. ASTURIAS:	129 132 135 137 138 139 140 141
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN. 6.2 UTILIZACIÓN DE LA GUÍA. 6.3 ALTERNATIVAS U OPCIONES DE MINIMIZACIÓN. 7 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.  ANEJO I. INCENTIVOS ECONÓMICOS A LA MINIMIZACIÓN EN EL SECTOR CARNICO 1. AYUDAS LOCALES. 2. AYUDAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS. 2.1. ANDALUCIA: 2.2. ARAGÓN: 2.3. ASTURIAS: 2.4. BALEARES:	129 132 135 137 138 139 140 142 142
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN. 6.2 UTILIZACIÓN DE LA GUÍA. 6.3 ALTERNATIVAS U OPCIONES DE MINIMIZACIÓN. 7 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.  ANEJO I. INCENTIVOS ECONÓMICOS A LA MINIMIZACIÓN EN EL SECTOR CARNICO 1. AYUDAS LOCALES. 2. AYUDAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS. 2.1. ANDALUCIA: 2.2. ARAGÓN: 2.3. ASTURIAS: 2.4. BALEARES: 2.5. CANARIAS:	129 132 135 135 137 138 140 142 142 142
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN. 6.2 UTILIZACIÓN DE LA GUÍA. 6.3 ALTERNATIVAS U OPCIONES DE MINIMIZACIÓN.  7 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.  ANEJO I. INCENTIVOS ECONÓMICOS A LA MINIMIZACIÓN EN EL SECTOR CARNICO 1. AYUDAS LOCALES. 2. AYUDAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS. 2.1. ANDALUCIA: 2.2. ARAGÓN: 2.3. ASTURIAS: 2.4. BALEARES: 2.5. CANARIAS: 2.6. CASTILLA LA MANCHA:	129 132 135 135 136 138 140 142 142 143
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN. 6.2 UTILIZACIÓN DE LA GUÍA. 6.3 ALTERNATIVAS U OPCIONES DE MINIMIZACIÓN.  7 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA.  ANEJO I. INCENTIVOS ECONÓMICOS A LA MINIMIZACIÓN EN EL SECTOR CARNICO 1. AYUDAS LOCALES. 2. AYUDAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS. 2.1. ANDALUCIA: 2.2. ARAGÓN: 2.3. ASTURIAS: 2.4. BALEARES: 2.5. CANARIAS: 2.6. CASTILLA LA MANCHA: 2.7. CASTILLA Y LEÓN:	129 133 135 137 138 140 142 142 144 144 144
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN. 6.2 UTILIZACIÓN DE LA GUÍA. 6.3 ALTERNATIVAS U OPCIONES DE MINIMIZACIÓN.  7 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.  ANEJO I. INCENTIVOS ECONÓMICOS A LA MINIMIZACIÓN EN EL SECTOR CARNICO 1. AYUDAS LOCALES. 2. AYUDAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS. 2.1. ANDALUCIA: 2.2. ARAGÓN: 2.3. ASTURIAS: 2.4. BALEARES; 2.5. CANARIAS: 2.6. CASTILLA LA MANCHA: 2.7. CASTILLA Y LEÓN: 2.8. CATALUÑA:	129 133 135 137 138 140 141 142 144 144 144
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN 6.2 UTILIZACIÓN DE LA GUÍA 6.3 ALTERNATIVAS U OPCIONES DE MINIMIZACIÓN 7 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA  ANEJO I. INCENTIVOS ECONÓMICOS A LA MINIMIZACIÓN EN EL SECTOR CARNICO 1. AYUDAS LOCALES 2. AYUDAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS 2.1. ANDALUCIA: 2.2. ARAGÓN: 2.3. ASTURIAS: 2.4. BALEARES: 2.5. CANARIAS: 2.6. CASTILLA LA MANCHA: 2.7. CASTILLA Y LEÓN: 2.8. CATALUÑA: 2.9. COMUNIDAD VALENCIANA:	129 133 135 135 137 138 140 141 142 144 144 145 145 147
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN. 6.2 UTILIZACIÓN DE LA GUÍA. 6.3 ALTERNATIVAS U OPCIONES DE MINIMIZACIÓN.  7 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA.  ANEJO I. INCENTIVOS ECONÓMICOS A LA MINIMIZACIÓN EN EL SECTOR CARNICO 1. AYUDAS LOCALES. 2. AYUDAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS. 2.1. ANDALUCIA: 2.2. ARAGÓN: 2.3. ASTURIAS: 2.4. BALEARES: 2.5. CANARIAS: 2.6. CASTILLA LA MANCHA: 2.7. CASTILLA Y LEÓN: 2.8. CATALUÑA: 2.9. COMUNIDAD VALENCIANA: 2.10. EXTREMADURA:	129 133 135 135 137 138 140 141 142 144 145 147 148
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN. 6.2 UTILIZACIÓN DE LA GUÍA. 6.3 ALTERNATIVAS U OPCIONES DE MINIMIZACIÓN.  7 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA.  ANEJO I. INCENTIVOS ECONÓMICOS A LA MINIMIZACIÓN EN EL SECTOR CARNICO 1. AYUDAS LOCALES. 2. AYUDAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS. 2.1. ANDALUCIA: 2.2. ARAGÓN: 2.3. ASTURIAS: 2.4. BALEARES: 2.5. CANARIAS: 2.6. CASTILLA LA MANCHA: 2.7. CASTILLA LA MANCHA: 2.7. CASTILLA Y LEÓN: 2.8. CATALUÑA: 2.9. COMUNIDAD VALENCIANA: 2.10. EXTREMADURA: 2.11. GALICIA:	129 133 135 137 138 140 142 142 144 145 145 148 148
6.1 ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN 6.2 UTILIZACIÓN DE LA GUÍA 6.3 ALTERNATIVAS U OPCIONES DE MINIMIZACIÓN 7 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA  ANEJO I. INCENTIVOS ECONÓMICOS A LA MINIMIZACIÓN EN EL SECTOR CARNICO 1. AYUDAS LOCALES 2. AYUDAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS 2.1. ANDALUCIA: 2.2. ARAGÓN: 2.3. ASTURIAS: 2.4. BALEARES: 2.5. CANARIAS: 2.6. CASTILLA LA MANCHA: 2.7. CASTILLA Y LEÓN: 2.8. CATALUÑA: 2.9. COMUNIDAD VALENCIANA: 2.10. EXTREMADURA:	129 133 135 D 137 D 137 D 138 140 141 142 144 145 148 148 148

2.14. NAVARRA:	152
2.15. PAIS VASCO:	152
2.16. LA RIOJA:	153
3. AYUDAS ESTATALES	154
3.1. MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA: PROFIT	154
3.2. PROGRAMA NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE	156
ACCIÓN ESTRATÉGICA SOBRE TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN Y TRATAMIENTO D	E
RESIDUOS	156
3.3. PLAN DE CONSOLIDACIÓN DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA	158
4. AYUDAS COMUNITARIAS	160
4.1. Unión Europea: El Quinto Programa Marco	
Prima exploratoria:	163
Proyectos CRAFT	163
4.2. PROGRAMA LEADER	
4.3. PROGRAMA LIFE	
1.LIFE-Naturaleza	
2.LIFE-Medio ambiente	167
3.LIFE-Terceros países.	168
4.4. Otros programas internacionales	168
5. OTRAS AYUDAS	
5.1. CDTI - Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial	
AYUDAS REEMBOLSABLES SIN INTERESES:	
AYUDAS FEDER:	
CRÉDITOS PRIVILEGIADOS:	
CRÉDITOS PRIVILEGIADOS SIN INTERESES:	171
CRÉDITOS PRIVILEGIADOS DE PREFINANCIACIÓN:	
AYUDAS DEL CDTI PARA LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS COMUNITARIAS: .	
AYUDAS DEL CDTI PARA LA PREPARACIÓN DE OFERTAS AL CERN Y AL ESRF: .	
REFERENCIAS	173

# **ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA 2. PRODUCCIÓN DE ELABORADOS CÁRNICOS EN 1999 (FUENTE: AICE 2001) 18  TABLA 3. MATERIAS INTERMEDIAS GENERADAS EN EL PROCESO DE EVISCERACIÓN
TABLA 4. COMPOSICIÓN MEDIA DEL PURÍN DE CERDO (POMARES, 1996, IGLESIAS, 1995)
TABLA 5. VALOR MEDIO DE LOS PRINCIPALES PARÁMETROS CONTAMINANTES DE LOS PURINES
LOS PURINES
TABLA 6. DOO CORRESPONDIENTE A DIFFRENTES PRODUCTOS CÁRNICOS
(CÁMARA OFICIAL DE COMERCIO E INDUSTRIAL DE MADRID. 1998) 10
TABLA 7. REPARTO DEL CONSUMO DE AGUA EN UN MATADERO POLIVALENTE DE TAMAÑO MEDIO (CÁMARA OFICIAL DE COMERCIO E INDUSTRIAL DE MADRID. 1998)1
TABLA 8. REPARTO DEL CONSUMO DE AGUA EN UN MATADERO DE PORCINO DE TAMAÑO MEDIO (CÁMARA OFICIAL DE COMERCIO E INDUSTRIAL DE MADRID. 1998)
TABLA 9. PERDIDAS DE AGUA POR ESCAPE A 4,5 BAR (UNEP, 2000)1
TABLA 10. VALORACIÓN GENERAL DE LAS OPCIONES DE MINIMIZACIÓN1
TABLA 11. POSIBILIDADES DE MEJORA MEDIOAMBIENTAL CON LAS ALTERNATIVAS DE MINIMIZACIÓN PROPUESTAS1
TABLA 12. RESUMEN DE LA LEGISLACIÓN ESPAÑOLA Y EUROPEA REFERENTE A LA GESTIÓN DE RESTOS CÁRNICOS1
TABLA 13. CLASIFICACIÓN DE LAS OPCIONES DE MINIMIZACIÓN POR NIVELES DE INVERSIÓN1

# **ÍNDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1. ESTABLECIMIENTOS HOMOLOGADOS EN EL SECTOR CÁRNICO POR CC.AA. (MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO, 2000)
FIGURA 2. PRODUCCIÓN CÁRNICA EN ESPAÑA (FUENTE: AICE 2001)1
FIGURA 3. PRODUCCIÓN DE ELABORADOS CÁRNICOS EN ESPAÑA EN 19991
FIGURA 4. PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LA INDUSTRIA CÁRNICA2
FIGURA 5. DIAGRAMA GENERAL DE PROCESO DE LA INDUSTRIA CÁRNICA 22
FIGURA 6. ETAPA 1: RECEPCIÓN Y REPOSO24
FIGURA 7. ETAPA 2: SACRIFICIO25
FIGURA 8. ETAPA 3: DEPILADO27
FIGURA 9. ETAPA 4: EVISCERACIÓN28
FIGURA 10. ETAPA 5: DESPIECE29
FIGURA 11. ETAPA 6A: ELABORADOS COCIDOS ENTEROS30
FIGURA 12. ETAPA 6B: ELABORADOS COCIDOS PICADOS O EMULSIONADOS 30
FIGURA 13. ETAPA 7A: ELABORADOS CURADOS ENTEROS32
FIGURA 14. ETAPA 7B: ELABORADOS CURADOS PICADOS32
FIGURA 15. PRIORIZACIÓN AMBIENTAL DE LAS TÉCNICAS DE MINIMIZACIÓN52
FIGURA 16. ESCALDADO POR INMERSIÓN72
FIGURA 17. ESCALDADO POR DUCHAS73
FIGURA 18. FACTORES IMPLICADOS EN LA LIMPIEZA79
FIGURA 19. RECIRCULACIÓN AGUA DE ENJUAGADO EN LÍNEA JAMÓN SERRANO 94
FIGURA 20. ESQUEMA SIMPLIFICADO DE LAS PRINCIPALES RUTAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS CÁRNICOS131



### 1.- OBJETIVOS DE LA GUÍA

La presente guía se ha elaborado para orientar a las empresas del Sector Cárnico sobre las posibilidades reales de minimización del impacto ambiental en los procesos industriales.

El hecho de que existan grandes diferencias entre los diferentes sectores de la Industria Agroalimentaria (cárnico, lácteo, conservero, etc) a nivel de materias primas, procesos productivos y problemas medioambientales hace que las alternativas de minimización también sean bastante específicas en cada uno de ellos. La elaboración de esta guía pretende pues recoger estas particularidades, de forma que las soluciones de minimización y los ejemplos propuestos puedan ser lo más aplicables posible dentro de las industrias del sector cárnico. Queda para trabajos posteriores la elaboración de guías para otros sectores agroalimentarios importantes como el lácteo, el de conservas y zumos vegetales o el de bebidas alcohólicas.

Los principales objetivos que se pretenden cubrir con la elaboración de esta guía son los siguientes:

- Orientar a las empresas sobre las posibilidades reales de reducción de la generación de residuos, vertidos y emisiones en los procesos industriales del Sector Cárnico, proponiendo soluciones a los problemas medioambientales del Sector.
- Analizar la viabilidad económica para la implantación de las soluciones propuestas.
- Ayudar a las empresas, a elaborar su propio diagnóstico medioambiental e ir asimilando el factor medioambiental en la estrategia de la empresa.

### 2.- METODOLOGÍA EMPLEADA

La guía se ha elaborado siguiendo la metodología propuesta por el Manual MEDIA (Minimización Económica del Impacto Ambiental), manual que fue desarrollado en el marco de un programa EUREKA (Programa Europeo de Cooperación en el ámbito de la Investigación y el Desarrollo orientado al Mercado) en el marco de las actuaciones de prevención y minimización del grupo PREPARE (Preventive Environmental Approaches in Europe) que pretende desarrollar en las empresas un procedimiento para prevenir la contaminación.

El Manual pretende ayudar a las empresas a introducirse en la gestión medioambiental, mirando el proceso productivo bajo un nuevo punto de vista: detectar ineficiencias y descubrir que se puede contaminar menos y obtener al mismo tiempo un beneficio económico.

Las ventajas que se obtienen con la aplicación de la metodología del Manual MEDIA aplicado al Sector Cárnico se resumen en los siguientes puntos:

- Θ Reducción de costes.
- Mejora en la calidad, tanto del proceso de fabricación como del producto final.
- ❷ Reducir la generación de residuos y emisiones.
- Ayuda al cumplimiento de la legislación ambiental actual.
- Θ Mejora la relación de la empresa con su entorno.

El Manual está avalado por su aplicación experimental en varias empresas de distintos sectores y es en si una guía para realizar una auditoría interna y/o un autodiagnóstico medioambiental de la empresa. Está formada por una serie de fichas diseñadas para su aplicación práctica en un caso real, es decir, en una empresa concreta. Puede ser de gran utilidad para empresas de tamaño pequeño y mediano, características del sector cárnico.

La estructura de las fichas incluidas en esta guía esta siguiente:

- G: Inventario Global. Es una pequeña aproximación al proceso productivo, desde la óptica de generación de emisiones y residuos.
- S: Selección de Opciones. Aquí se plantean posibles aplicaciones de minimización de los problemas medioambientales detallados en las fichas anteriores.
- E: Inventario Específico. En esta fase se estudian en profundidad las opciones seleccionadas y se recopilan los datos necesarios para realizar un pequeño análisis de viabilidad posteriormente.
- V: Análisis de Viabilidad. Aquí se analiza la viabilidad de cada opción desde los puntos de vista técnicos, medioambientales y económicos.

# 3.- DESCRIPCIÓN DEL SECTOR CÁRNICO EN ESPAÑA. ÁMBITO DEL ESTUDIO

El sector cárnico en España es uno de los más importantes de la Industria Agroalimentaria tanto por número de empresas como por su facturación.

Según fuentes del Ministerio de Sanidad y Consumo correspondientes al año 2000, en España había 6.913 establecimientos homologados en el sector cárnico, destacando por su número las Comunidades Autónomas de Cataluña, Andalucía y Castilla-León (Figura 1).

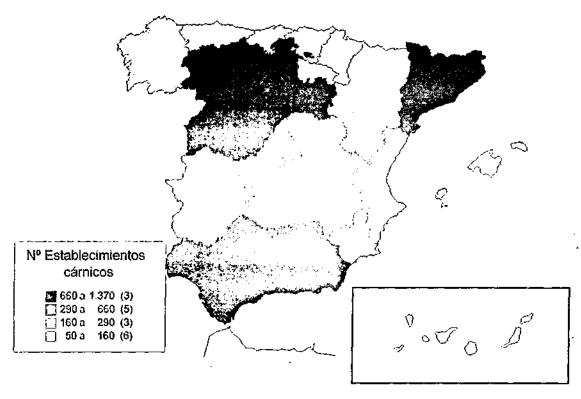


Figura 1. Establecimientos homologados en el sector cárnico por CC.AA.

(Ministerio de Şanidad y Consumo, 2000)

En la Tabla 1 se muestra el número de instalaciones existentes en España en los 4 principales tipos de actividades dentro del sector: mataderos, almacenes frigoríficos, salas de despiece e instalaciones de elaboración de productos cárnicos, destacando esta última en cuanto a su número. En general, hablamos de industrias de tamaño pequeño/medio, con una media de 11 trabajadores/industria.

Tabla 1. Distribución del sector cárnico en 1999 (Fuente AICE 2001)

Número de mataderos(1)	1.534
Número de almacenes frigoríficos	1.484
Número de salas de despiece	1.562
Número de industrias de elaboración	4.117

(1)Mataderos homologados (578) + excepción permanente.

En cuanto a la distribución de la producción de carne por tipo de cabaña cabe destacar la de ganado porcino (2.892.255 t) y la de aviar (1.001.550 t), lo que representa el 60 % y 21% del total de producción de carne en 1999, respectivamente (Figura 2)

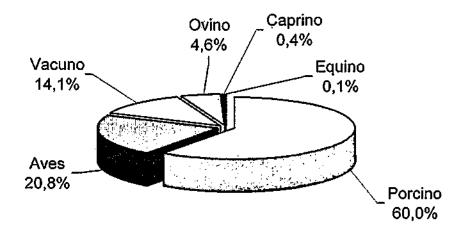


Figura 2. Producción cárnica en España (Fuente: AICE 2001)

Como se muestra en la Tabla 2 y en la Figura 3, los productos cocidos y curados representan aproximadamente el 80% del total de la producción nacional de elaborados cárnicos. En ambos casos, los elaborados enteros representados por el jamón y la paleta suponen un porcentaje importante de la producción.

Tabla 2. Producción de elaborados cárnicos en 1999 (Fuente: AICE 2001)

Producto:	Producción (t)	
Productos curados	350.880	
Jamón y paleta curados	193.880	
Embutidos curados	157,000	
Productos cocidos	381.150	
Jamón y paleta cocidos	126.588	
Otros tratados por el calor	254.562	
Otros	185.885	
Productos adobados y frescos	139.838	
Platos preparados	46.047	
TOTAL:	917.915	

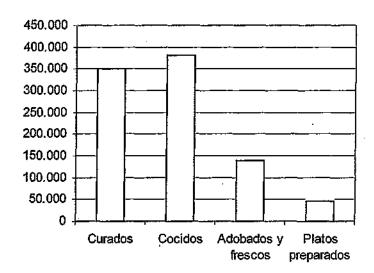


Figura 3. Producción de elaborados cárnicos en España en 1999

### 4.- MANUAL MEDIA, FICHAS DE TRABAJO

En el Manual Media, las primeràs fichas a cumplimentar son las fichas O: Descripción de la empresa y Organización del equipo de trabajo.

Estas fichas no se detallan porque tienen sentido sólo cuando se desarrollan para cada empresa en concreto.

### 4.1.- G: INVENTARIO GLOBAL

Este inventario, en el que se introducen nuevos aspectos referentes a los consumos de materiales y la generación de emisiones y residuos, permite ampliar la visión tradicional que las empresas tienen respecto a su proceso de producción y que tradicionalmente se ha fundamentado en aspectos como la productividad, los costes o la calidad.

Un residuo suele ser parte de una materia prima (por la cual el empresario ha pagado cierto dinero) más o menos contaminada, que se destina a ser eliminada. Cuantos menos residuos sean generados, más se aprovecharan las materias primas y, por tanto, también se evitarán los problemas y los costes que conllevan la gestión de las emisiones y residuos.

Primero se realiza un diagrama de flujo completo del proceso productivo que incluya todas las materias primas, secundarias o auxiliares, subproductos, emisiones y residuos, productos intermedios y productos terminados que intervienen en el proceso.

A continuación se analizan todas aquellas entradas y salidas que se han recogido en el diagrama de flujo del proceso, poniendo especial atención en las emisiones y residuos. Para estos últimos, también se realiza una evaluación de los problemas derivados de su generación y se pondera la importancia de ciertos aspectos intangibles que puedan influir en la toma de decisiones.

### 4.1.1.- G-1 Diagrama general del proceso (Industria Cámica)

En la industria cárnica podemos distinguir dos tipos de actividades principales: los mataderos-sala de despiece y la transformación de productos cárnicos.

Los mataderos son los establecimientos industriales en los que se sacrifican los animales y constituyen la primera etapa en el proceso de industrialización de la carne. Los productos finales obtenidos en el matadero son las medias canales y las visceras comestibles. El cuero, la sangre, las tripas y otras fracciones pueden ser considerados como subproductos aprovechables en otras actividades industriales afines (agroalimentaria, farmacéutica, curtidos, etc.). En las salas de despiece, las medias canales son troceadas en piezas enteras y recortes, que se destinan a su comercialización en fresco o como producto intermedio para las fábricas de elaborados. En España, la actividad de despiece canales se realiza en recintos adjuntos al matadero por lo que es muy común el binomio matadero-sala de despiece.

En las fábricas de elaborados y los secaderos se elaboran los productos cárnicos cocidos y curados, utilizando como materia prima los productos de los mataderos y salas de despiece.

Los productos elaborados cárnicos son el resultado de la transformación de la carne y otros ingredientes mediante distintas técnicas de conservación, entre las que se destacan por su importancia, el tratamiento térmico (productos cárnicos cocidos) o el secado-maduración (productos cárnicos curados). La técnica de salado suele ser complementaria a las dos anteriores. Tanto en la línea de elaborados cocidos como en la de curados, el proceso puede realizarse sobre piezas de carne enteras como jamones, paletas o lomos (elaborados enteros), o sobre recortes de carne, vísceras y/o grasa sometidos a las operaciones de picado, amasado, adición de especias y embutido (elaborados picados o emulsionados como mortadelas, salchichones, etc).

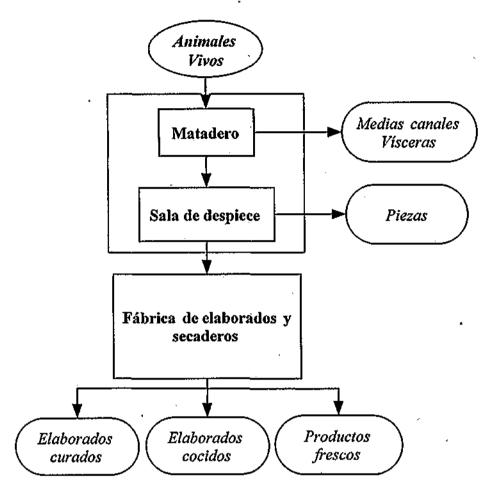


Figura 4. Principales actividades de la industria cárnica

FICHA G-1
DIAGRAMA GENERAL DEL PROCESO

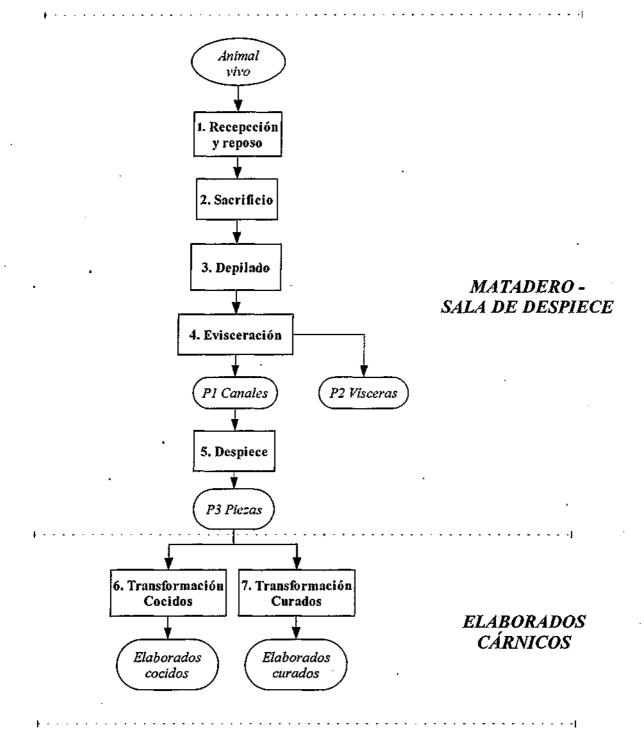


Figura 5. Diagrama general de proceso de la industria cárnica

# FICHAS G2 Y G-3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO

Los animales se trasladan en vehículos desde los centros de producción a los mataderos, vehículos que deben ser limpiados y desinfectados en el mismo mátadero antes de su salida en vacío de la instalación.

Las condiciones sanitarias y el régimen alimenticio con el que llegan los animales a los mataderos pueden tener importancia en algunos aspectos medioambientales como la cantidad de estiércol excretado en las cuadras o el contenido gástrico por animal.

Los animales se dirigen desde los camiones de transporte hasta las cuadras del matadero, donde permanecen hasta su entrada en el matadero. Previamente a su sacrificio, los animales son aturdidos para evitar el sufrimiento del animal y para mejorar la calidad de la carne. El sacrificio consiste generalmente en un deguello manual, tras el cual existe un periodo desangrado antes de proceder a las operaciones de escaldado, flagelado y chamuscado que tienen como objetivo la eliminación de las cerdas de la piel del animal. En el caso del vacuno y ovino, se elimina la piel del animal con lo que estas etapas se sustituyen por un desollado del animal.

Los animales sacrificados y depilados entran en la sala de evisceración donde manualmente se procede a la evisceración, lavado y separado de las canales. Las medias canales se almacenan en la sala de oreo en la que permanecen un tiempo variable.

El transporte al matadero, el sacrificio, la obtención de canales y su despiece posterior está regulado por legislación sanitaria (Directiva 64/433/CEE).

# FICHAS G-2 Y G-3 DIAGRAMA Y DESCRIPCIÓN ETAPA 1: RECEPCION Y REPOSO

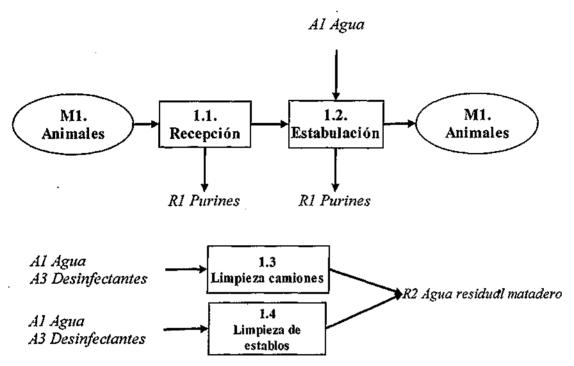


Figura 6. Etapa 1: recepción y reposo

Una vez que los animales son transportados desde las granjas al matadero, éstos deberán permanecer en los establos hasta su sacrificio, espera que si no supera las 24h, suele ser bajo ayuno y dieta hídrica.

Antes de que los animales pasen a la sala de matanza, reciben una ducha con agua fría pulverizada para limpiarlos parcialmente y favorecer el posterior desangrado.

Durante la estabulación de los animales se producen cantidades importantes de purines y deyecciones que son factores de impacto relevantes. El ayuno y la dieta antes de su transporte en las granjas contribuye notablemente a la reducción de purines en los establos.

La limpieza y desinfección de los vehículos y los establos generan aguas residuales con una elevada concentración de carga orgánica, sólidos, nutrientes, amoniaco y desinfectantes.

### FICHAS G-2 Y G-3 DIAGRAMA Y DESCRIPCIÓN ETAPA 2: SACRIFICIO

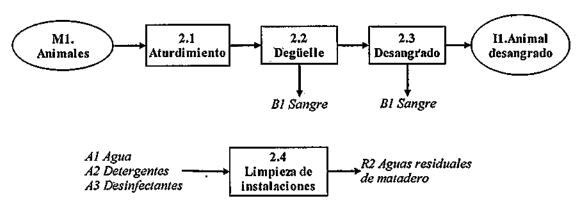


Figura 7. Etapa 2: sacrificio

Antes del sacrificio los animales son aturdidos mediante descarga eléctrica o anestesia con CO<sub>2</sub> para evitar su sufrimiento y facilitar la operación de degüelle, que se realiza generalmente de forma manual.

El desangrado se puede realizar vertical u horizontalmente en función de que los animales llegan a este punto colgados por las patas traseras o tumbados sobre una cinta. Parte de la sangre se puede recoger para su posterior venta como subproducto, de forma que la calidad higiénica con la que ha sido recogida determina en gran medida su valor y posibilidades de aprovechamiento posterior. El desangrado se puede realizar también realizando una punción en la yugular con un cuchillo hueco al que se le ha acoplado un sistema de succión (vampiro).

Veamos más en profundidad cada uno de estos sistemas:

El desangrado vertical es el método clásico que permite recoger la sangre mientras el animal se va desplazando por la zona de desangrado. Presenta el grave riesgo de que la sangre pueda contaminarse por la caída de heces, orina, suciedad o contenido gástrico procedente de posibles regurgitaciones durante la fase de agonía.

En el desangrado horizontal, el animal se coloca horizontalmente y perpendicularmente a la línea de transporte, de forma que la zona donde se ha realizado el corte (desangrado) queda separada del resto del animal, lo que permite recoger la sangre de una forma más higiénica que el anterior.

El cuchillo succionador o vampiro es, en principio, el método ideal para la recogida de la sangre higiénica ya que la sangre es bombeada directamente desde el animal a un depósito, sin sufrir contaminaciones intermedias. La sangre recogida con este sistema tiene un valor añadido debido a sus buenas condiciones higiénicas y puede ser utilizada para la obtención de elementos de consumo humano como las proteínas del plasma o la hemoglobina. Sin embargo, este sistema no es muy utilizado debido a baja eficiencia de extracción de sangre (deja restos que después caerán en otras zonas del matadero yendo a parar a las aguas residuales) y porque no se adapta a altas velocidades de sacrificio.

En todo caso, es importante tener en cuenta que la sangre de cada animal debe mantenerse separada hasta que todos las canales de un mismo lote hayan sido admitidas como aptas para el consumo humano.

# FICHAS G-2 Y G-3 DIAGRAMA Y DESCRIPCIÓN ETAPA 3: DEPILADO

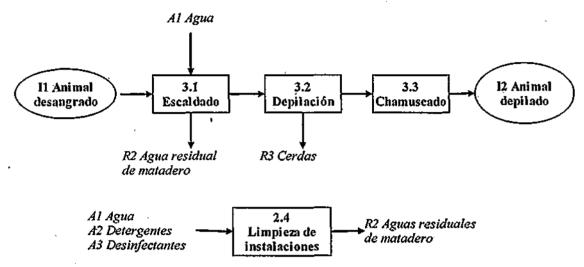


Figura 8. Etapa 3: depilado

En el caso del porcino, las medias canales se venden con el cuero, por lo que es necesario someter al animal a un depilado para eliminar las cerdas de la piel. Este proceso consiste en un escaldado con agua caliente (>60 °C), que permite que en la posterior operación de flagelado las cerdas se eliminen fácilmente. Un chamuscado o flameado final elimina las cerdas que puedan haber quedado por eliminar en la etapa anterior.

En el caso del ganado bovino y ovino, estas etapas se sustituyen por el desuelle del animal que puede realizarse a mano, o con la ayuda de máquinas automáticas.

La etapa de escaldado es quizás la más problemática desde el punto de vista medioambiental ya que se generan volúmenes importantes de agua residual con elevada carga orgánica, sólidos y grasas. En cuanto a los sistemas disponibles cabe destacar los de inmersión y los de duchas con agua caliente.

# FICHAS G-2 Y G-3 DIAGRAMA Y DESCRIPCIÓN ETAPA 4: EVISCERACIÓN

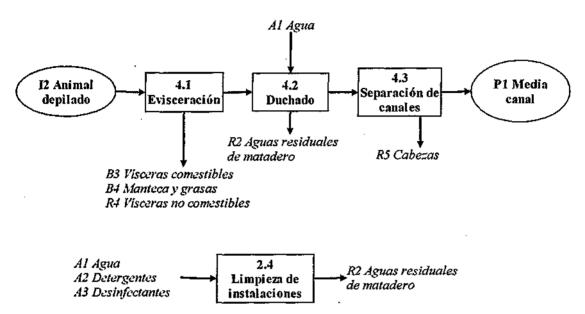


Figura 9. Etapa 4: evisceración

La evisceración es una operación muy delicada desde el punto de vista de la higiene. Durante esta etapa es conveniente ligar el esófago y el recto para evitar cualquier contaminación procedente del tracto intestinal.

Simultáneamente a esta operación se realiza una inspección prestando especial interés a los pulmones, el hígado, los ganglios linfáticos, el bazo y el corazón.

Una vez eviscerados, los animales se dividen en dos por medio de sierras obteniéndose las medias canales. Esta operación suele coincidir con el descabezado del animal.

Obtenidas las canales, se limpian con agua para eliminar restos de sangre, grasa, etc.

# FICHAS G-2 Y G-3 DIAGRAMA Y DESCRIPCIÓN ETAPA 5: DESPIECE

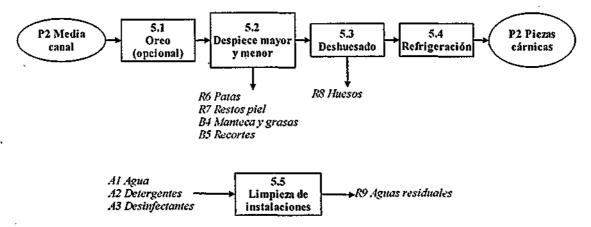


Figura 10. Etapa 5: Despiece

El despiece de las canales suele realizarse en salas contiguas a los mataderos siendo frecuente en España el binomio matadero-sala de despiece. En estas instalaciones las medias canales procedentes del matadero son deshuesadas y divididas en partes más pequeñas, aunque el grado de división a que se llega cada establecimiento es variable.

El despiece puede realizarse en caliente o en frío, dependiendo de que exista o no una fase intermedia de oreo al finalizar la evisceración. El oreo consiste en reducir la temperatura de la carne, operación que se realiza normalmente en dos fases. En la primera fase las canales se introducen en cámaras de oreo a baja temperatura con el objetivo de reducir rápidamente el calor corporal de las canales que en ese momento ronda los 40°C. Tras una o dos horas, las canales son almacenadas en cámaras a una temperatura de entre 0° y 4°C (segunda etapa) donde permanecerán hasta su posterior traslado a las salas de despiece.

La operación de despiece debe realizarse en una sala refrigerada para reducir al máximo las posibilidades de contaminación de la carne.

# FICHAS G-2 Y G-3 DIAGRAMA Y DESCRIPCIÓN ETAPA 6: ELABORADOS COCIDOS

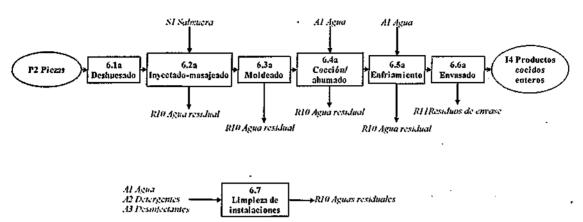


Figura 11. Etapa 6a: elaborados cocidos enteros

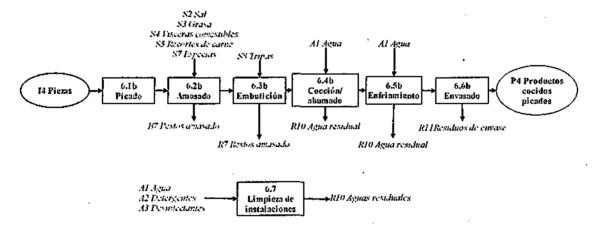


Figura 12. Etapa 6b: élaborados cocidos picados o emulsionados

La materia prima para la elaboración de productos elaborados cocidos corresponde a piezas cárnicas, recortes, grasa, sangre y vísceras obtenidas durante la matanza y despiece del animal, y que se mantienen refrigerados o congelados hasta el momento de su procesamiento. Podemos distinguir dos líneas de procesado: productos enteros y productos picados.

### Productos enteros

En el caso del jamón y la paleta cocidos, tras la elección de las piezas con mejores características se procede al deshuesado y en algunos casos al cortado en piezas que más tarde se unen en un envase. Las piezas deshuesadas se inyectan con salmuera con un inyector multiagujas, tras lo cual se somete a la pieza a un masaje discontinuo en grandes contenedores para facilitar la distribución homogénea de la salmuera en la pieza y mejorar su blandura, jugosidad y cohesión.

Una vez finalizado el masaje, las piezas se introducen en los moldes metálicos donde se realizará la cocción. La cocción se puede realizar en dos etapas: una en la que la temperatura se mantiene por debajo de 60°C (temperatura de coagulación proteica), y otra en la que la temperatura se eleva gradualmente hasta superar los 70°C. Tras la cocción se procede al enfriado de las piezas por duchas o en baños de agua fría, tras lo cual se extraen de los moldes. Por último los productos cocidos deben envasarse al vacío y almacenarse en la oscuridad.

### Productos picados

Las primeras etapas en la elaboración de embutidos cocidos son el picado de la materia prima y la posterior mezcla y amasado con los aditivos, grasas o especias correspondientes a cada tipo de embutido. Previamente a la cocción, la masa se extrusiona en tripas o envases flexibles. El proceso de cocción se puede realizar por inmersión del producto en marmitas con agua caliente o en hornos a vapor.

En el caso de que el producto sea ahumado, una vez se encuentran embutidos en envolturas semipermeables sufren el proceso de ahumado, este se puede realizar en combinación con la cocción en hornos.

Una vez finalizado el tratamiento térmico, los productos se enfrían, se envasan al vacío y se almacenan.

# FICHAS G-2 Y G-3 DIAGRAMA Y DESCRIPCIÓN ETAPA 7: ELABORADOS CURADOS

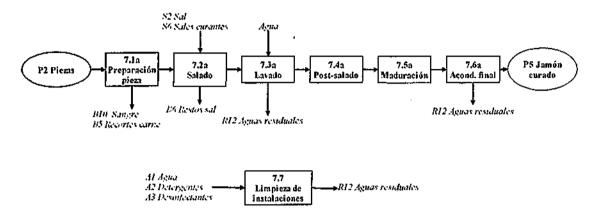


Figura 13. Etapa 7a: elaborados curados enteros

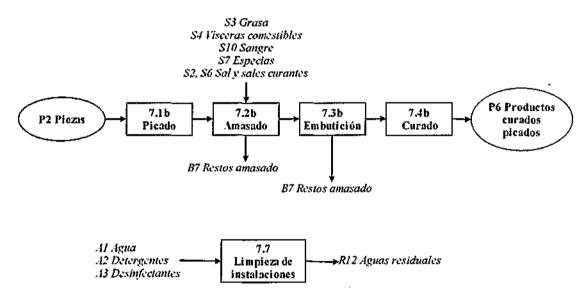


Figura 14. Etapa 7b: elaborados curados picados

Al igual que en el caso de los elaborados cocidos, haremos una distinción entre los productos procedentes de piezas enteras (jamón, paleta y lomo) y los embutidos en los que el picado rompe la estructura de los paquetes musculares (chorizo, salchichón, longaniza...)

#### Productos enteros

La mayoría de las industrias trabajan con materia prima fresca, aunque algunos secaderos están empezando a trabajar con materia prima congelada En este caso, se procede a una descongelación de los mismos en una cámara alrededor de 5°C.

A la pieza cárnica se le da una forma comercial y homogénea durante la operación de recorte o perfilado tras lo cual se la puede someter a un masaje para forzar el desangrado. Los perniles permanecen al menos 24 h en una cámara para homogeneizar la temperatura en toda la masa.

En la operación de pre-salado se reparten por la superficie de la pieza sales curantes compuestas por una mezcla que puede contener entre otros compuestos, nitratos, nitritos, ascorbato y azúcar en una matriz de cloruro sódico. A continuación, los jamones se almacenan en cámaras de salado a una temperatura entre 0-4 °C v humedad relativa entre 75-95% por un periodo entre 0,65 y 2 d/ kg de jamón fresco. Las piezas de disponen en pilas o capas jamón/sal (alrededor de 6-7 capas) en el mismo suelo de la cámara o en contenedores, tras lo cual se procede al cepillado y lavado con agua para eliminar la sal de su superficie. En las cámaras de post-salado, los jamones se cuelgan en carros y se mantienen entre 0 °C y 6 °C durante al menos 40 días hasta alcanzar el equilibrio salino en el interior de la pieza. Tras este periodo, el jamón se introduce en las cámaras de secado-maduración donde, por un periodo de tiempo mínimo de 110 días, se almacenará en condiciones controladas de temperatura (inicial de 6º C y final de 34º C) y humedad relativa (desde 80% hasta 60%). La duración de esta etapa debe ser tal que se completen al menos 210 días de proceso desde su introducción en sal y se alcance una merma mínima en el peso de la pieza del 33% respecto de su peso en sangre.

En el caso del jamón ibérico la duración de todas estas etapas se alarga hasta un total de 18 meses o más debido al mayor engrasamiento de los jamones ibéricos que dificulta tanto la penetración de la sal como la extracción del agua.

En algunos casos, el jamón se acondiciona aplicando una película de manteca en ciertas partes del jamón para disminuir sus pérdidas de agua, película que puede retirarse con agua caliente antes de su expedición.

Las industrias en las que se elabora Jamón Serrano deben de cumplir lo establecido en la Directiva 77/997CEE. El método de producción del Jamón Serrano se encuentra descrito en la correspondiente Solicitud de Registro de Producto Específico (expediente nacional nº 3), Reglamento CE 2419/99.

## Productos picados

En la elaboración de **embutidos crudo-curados**, se utiliza carne, grasa, sales curantes, condimentos y tripas. La primera etapa en la elaboración, es el picado de la carne, seguido del amasado junto con la grasa, los aditivos y las especias correspondientes.

La embutición se realiza con tripas naturales o artificiales, tras lo cual las piezas son sometidas a un corto estufaje de 24-48 horas a 25ºC para favorecer el proceso de fermentación y descenso del pH.

A continuación comienza el proceso de secado con reducción progresiva del contenido en agua que migra del interior al exterior del producto. El secado se realiza en secaderos naturales o en secaderos con atmósfera controlada.

# FICHA G-4 RELACIÓN DE MATERIAS PRIMAS

DATOS GENERALES	PRINCIPALES COMPONEN. (%)	COMPONEN. INDESEABLES (%)	CANTIDAD ANUAL	COSTE ANUAL	
NOMBRE:					
Animales	Función/otros datos:				
NÚMERO:	Porcino (60%).				
ESTADO FÍSICO:	Avícola (21%)				
	Bovino (14,1%)				
	Ovino (4,6)				

FICHA G-5
RELACIÓN DE MATERIAS SECUNDARIAS

NOMBRE: Sales curantes NÚMERO: S6 ESTADO FÍSICO: Sal mari >89% Nitratos: Ascorba Azúcar:	PONEN. %)	COMPONEN. INDESEABLES (%)	CANTIDAD	COSTE ANUAL
Función/ Las sales estable a botulinum enranciam El ascorb nítritos en La sacaro el pH de la	to: 2% 6,6% 5: 7.2.a Sal fotros datos s nitrificante al jamón. la . Además, miento. pato se aplica el producto pasa contribura a carne.	s: es (nitratos y nitritos Los nitritos inhiber tienen una función ca como agente ant	n selectivament antioxidante qu ioxidante y com	e Clostridium le previene el lo reductor de

Para cada materia secundaria que aparece a continuación debería completarse una ficha como la anterior:

Nº	NOMBRE	ESTADO	ETAPAS
S1	Salmuera	Líquido	6.2a
S2	Sal	Sólido	6.2b, 7.2a
<b>S</b> 3	Grasa	Sólido	6.2b, 7.2b
S4	Vísceras comestibles	Sólido	6.2b, 7.2b
S5	Recortes de carne	Sólido	6.2b
S6	Sales curantes	Sólido	7.2a, 7.2b
<b>S</b> 7	Condimentos	Sólido	6.2b, 7.2b
S8	Tripas naturales o artificiales	Sólido	6.3b
S9	Aditivos	-	6.2b, 7.2b
S10	Sangre+	Líquido/sólido	7.2b

FICHA G-6 RELACIÓN DE MATERIAS AUXILIARES

DATOS GENERALES	PRINCIPALES COMPONEN.	COMPONEN. INDESEABLES	CANTIDAD ANUAL	COSTE ANUAL	
	(%)	(%)			
NOMBRE:	100	0			
Productos de límpieza	ETAPAS: Limpiez 7.7)	zas de equipos e i	nstalaciones (	2.4, 5.5 <sub>t</sub> 6.7,	
NÚMERO: A2	Función/otros da	itos:			
ESTADO FÍSICO: Líquido/sólido	Se añaden al agua para acelerar y completar la limpieza. Podemos distinguir dos grupos:				
	Sustancias simples:				
	<ul> <li>Álcalis (sosa o potasa) para la limpieza de suciedad orgánica,</li> </ul>				
		osfórico, nítrico, o pieza de suciedad		nidosulfónico)	
		activos: tenso es, anticorrosivos, a	•	•	
	sustancias simpl	más frecuente ι es y principios a eficacia de la lim	activos ya c		

Para cada una de las siguientes materias auxiliares, se debería completar su ficha correspondiente siguiendo el ejemplo anterior:

Nº	NOMBRE	ESTADO	ETAPAS
A1	Agua	Líquido	1.2, 1.3, 1.4, 2.4, 3.1, 4.2, 5.5, 6.4a, 6.5a, 6.7, 6.4b, 6.5b, 6.7, 7.3a, 7.6a, 7.7,
A2	Productos de limpieza	Sólido/líquido	2.4, 5.5, 6.7, 7.7
A3	Desinfectantes	Líquido	1.3, 1.4, 2.4, 5.5, 6.7, 7.7
A4	Envases	Sólido	6.4a, 6.6a

FICHA G-7
RELACIÓN DE PRODUCTOS TERMINADOS

DATOS GENERALES	PRINCIPALES COMPONEN. (%)	COMPONEN. INDESEABLES (%)	CANTIDAD ANUAL	COSTE ANUAL	
NOMBRE:					
Medias canales	ETAPAS: 4.3 separación de canales				
NÚMERO: P1	Función/otros datos:				
ESTADO FÍSICO: Sólido	Las medias canales son el producto principal de la actividad matadero, que puede ser vendido como tal a los centros distribución, o como producto intermedio para su despiec transformación en otras industrias o en la propia instalación.				

Para cada uno de los siguientes productos terminados, se debería completar su ficha correspondiente siguiendo el ejemplo anterior. Su consideración como productos terminados es relativa, ya que P1 y P2 pueden ser considerados como productos intermedios dentro de la instalación.

Nº	NOMBRE	ESTADO
P1	Medias canales	Sólido
P2	Piezas cárnicas	Sólido
P3	Jamones o paletas cocidos	Sólido
P4	Fiambre y embutido cocido	Sólido
P5	Fiambre o embutido curado	Sólido
P6	Jamones o paletas curados	Sólido

# FICHA G-8 RELACIÓN DE SUBPRODUCTOS

DATOS GENERALES	PRINCIPALES COMPONEN.	COMPONEN. INDESEABLES	CANTIDAD	COSTE ANUAL	
,	(%)	(%)			
NOMBRE:	Agua (80%)		3-6 % del		
Sangre	Proteinas (18,1 %)		peso del animal		
NÚMERO:B1	Sales (0,85%)				
ESTADO FÍSICO:	ETAPAS: Desangra	obs			
Líquido	رې Por qué no se pu	ede reutilizar o ve	ender como þi	roducto?:	
	En función de la cal dos tipos:	lidad higiénica de la	a sangre poder	nos distinguir	
	Sangre higiénica: recogida, transportada y almacenada higiénicamente en el matadero y que puede ser utilizada para alimentación humana				
	Sangre zootécnica: es la recogida, transportada o almacenada en condiciones menos higiénicas, y que no puede ser utilizada para alimentación humana.				
	Otros datos releva	ınteş:			
	Para evitar su coa con la adición de ar		almacenada e	n agitación y	
		,	<u></u>		

DATOS GENERALES	PRINCIPALES COMPONEN.	COMPONEN. INDESEABLES	CANTIDAD ANUAL	COSTE ANUAL	
	(%)	_ (%)			
NOMBRE:	ETAPAS: Evisceración				
Despojos comestibles	Se pueden clasificar en:				
NÚMERO:B3 ESTADO FÍSICO:	Despojos rojos: cabeza, lengua, corazón, higado, bazo y riñones				
Sólido	, , -	<i>lancos</i> : sesos, tii s, morros y panza	mo, páncreas	, testículos,	
	Otros datos relevantes:				
	espojo a todo aqu para alimentación		sceptible de		

Para cada una de los siguientes subproductos, se debería completar su ficha correspondiente siguiendo el ejemplo anterior. Parte de estos subproductos pueden ser utilizados dentro de la propia instalación como materia prima.

Nº	NOMBRE	ESTADO	ETAPAS
B1	Sangre	Líquido	2.2
B2	Tripas	Sólido	4.4
B3	Despojos comestibles	Sólido	4.1
B4	Manteca y grasas	Sólido	4.1, 5.2
B5	Recortes de carne	Sólido	5.2
В6	Restos sal	Sólido	7.2a
B7	Restos amasado	Sólido	7.2b, 6.2b

# FICHA G-9 RELACIÓN DE RESIDUOS

NOMBRE	Purines .
NÚMERO	R1
ESTAPA EN QUE SE GENERA	1.1 recepción, 1.2 estabulación, 1.3 y 1.4 limpieza de camiones y establos
ESTADO FÍSICO	Líquido pastoso
CLASE DE EMISIÓN/RESIDUO	Orgánico ganadero
COMPONENTES ÚTILES	Materia orgánica, nutrientes (N, P, K)
COMPONENTES INDESEADOS	Materia orgánica, nutrientes (N, P, K), conductividad, desinfectantes, Cu, Zn, sólidos en suspensión, amoniaco, urea.
CANTIDAD ANUAL QUE SE GENERA	Variable en función del tipo de animal, edad, y dieta alimenticia previa
DESCRIPCIÓN DE CUÁNDO, CÓMO Y PORQUÉ SE GENERA	Deyecciones de los animales durante las operaciones transporte en vehículos y estabulación
¿SE MANTIENE AISLADA LA EMISIÓN/RESIDUO?, ¿CÓMO?	No
¿RECIBE ALGÚN TRATAMIENTO? ¿QUÉ TIPO?	Generalmente no
FRECUENCIA CON QUE SE EVACÚA LA EMISIÓN/RESIDUO	> 1 vez al día
¿CÓMO SE EVACÚA LA EMISIÓN/RESIDUO?	Generalmente mediante mangueo
VIGENTE RELATIVOS A LA	RD1030 Sobre protección de la contaminación de las aguas subterráneas por nitrato
EMISIÓN/RESIDUO	Decreto 2414/61, que aprueba el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (RAMINP)
•	Ley 46/99, de aguas
	Ley 10/98, de residuos
	Códigos de buenas prácticas agrícolas en cada CCAA
	Eutrofización de aguas superficiales
LA EMISIÓN/RESIDUO	Contaminación de aguas subterráneas por nitratos
	Emisiones de amoniaco a la atmósfera
OTROS DATOS DE INTERÉS	El residuo tiene una alta carga contaminante de carácter orgánico por lo que se debe intentar no verterlo a las aguas residuales.
¿EXISTE UN TRATAMIENTO COMPROBADO PARA ESTA EMISIÓN/RESIDUO?	Biometanización Aprovechamiento agrícola

## FICHA G-9

Para cada una de los siguientes residuos, se debería completar su ficha correspondiente siguiendo el ejemplo anterior.

N°	NOMBRE	ESTADO	ETAPAS
R1	Purines	Líquido	1.1, 1.2, 1.3 ,1.4
R2	Agua residual de matadero	Líquido	1.3, 1.4, 2,4
R3	Cerdas	Sólido	2.2
R4	Vísceras no comestibles	Sólido	4.1
R5	Cabezas	Sólido	4.3
R6	Patas	Sólido	5.2
R7	Restos de piel	Sólido	5.2
R8	Huesos	Sólido	5.3
R9	Agua residual de sala de despiece	Líquido	5.5
R10	Agua residual de elaborados cocidos	Líquido	6.7
R11	Residuos de envase	Sólido	6.6a
R12	Agua residual de elaborados curados	Líquido	7.7

# FICHA Ĝ-10 CUANTIFICACIÓN DE COSTES DERIVADOS DE CADA UNA DE LAS EMISIONES, RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS

NOMBRE DEL RESIDUO			
NÚMERO			
CONCEPTO	CANTIDAD ANUAL	X COSTE UNITARIO	= COSTE ANUAL
Consumo de materias primas en el residuo			
Consumo de materias secundarias en el residuo	•		
Consumo de materias auxiliares en el residuo	,		
Consumo de horas/hombre de producción		•	
1. TOTAL CONSUMO MATERIALES Y MANO DE OBRA			
Recogida interna			
Almacenamiento			
Tratamiento en las instalaciones			
Embalaje			
Transporte			
Tratamiento exterior/retirada del residuo			
Canon de vertido o canon de saneamiento			
Otros conceptos			
2. TOTAL COSTES DE ELIMINACIÓN	•		
3. TOTAL COSTES DERIVADOS DE LA EMISIÓN (1+2)			

# FICHA G-11 PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES IDENTIFICADOS

#### **GENERALIDADES DEL SECTOR**

Los principales efectos medioambientales que se pueden producir en una industria cárnica son:

- 1. Consumo de agua. El consumo de agua en la industria cárnica en las operaciones de lavado y limpieza de instalaciones es especialmente importante en los mataderos.
- 2. Consumo de energía: Energía eléctrica de las instalaciones frigoríficas y funcionamiento de equipos y energía térmica para la producción de vapor.
- 3. Generación de vertidos de aguas residuales, en su mayor parte durante la actividad de matadero. Estas aguas tienen una carga orgánica y de nutrientes media-alta, con un contenido importante en sólidos en suspensión, grasas y aceites. El volumen y características químicas de los vertidos pueden variar enormemente de unas instalaciones a otras dependiendo de la gestión practicada en las mismas (manejo de la sangre, optimización del consumo de agua, sistema de limpieza, gestión de los residuos, etc.)
- 4. Residuos sólidos, fundamentalmente restos de materias primas con posibilidades de reutilización como subproductos. La crisis de la Encelopatía Espongiforme Bovina (EEB) ha producido un cambio brusco en lo que se refiere a la gestión y las posibilidades de aprovechamiento de parte de los despojos cárnicos, especialmente en el caso del ganado bovino para el que la

cantidad de residuos considerados como MER (material específico de riesgo) se ha visto incrementada enormemente. Los MER deben ser sometidos a un tratamiento acorde con su clasificación de residuo peligroso.

La actual prohibición de la utilización de las harinas cárnicas para los animales de producción está complicando de forma muy importante la gestión de los mismos. En el anejo I se amplía la información referente a las implicaciones de la EEB sobre la gestión y el tratamiento de los despojos cárnicos, así como su repercusión sobre el sector.

5. Emisión de olores, especialmente en los mataderos en las operaciones de recepción y estabulación de animales.

Veamos a continuación cuáles son los problemas específicos en cada una de las 4 actividades que hemos considerado como principales (matadero, sala de despiece, elaboración de productos curados, elaboración de productos cocidos).

Los valores cuantitativos se presentan a título orientativo y no deben ser considerados como representativos de la situación de una empresa particular.

# FICHA G-11

## Matadero

Problema		Etapas		Características
Consumo	Consumo de 1.2, 1.3, 1.4, 2,4, 3.1, 4.2,		3, 1.4,	Elevado y variable
ayua			, -T-4-,	Vacuno 500-1.000 l/animal
				Porcino 250-550 I/animal
	_			Ovino 200-300 I/animal
Consumo energía	de	3.1, 3.3	} 	Moderado
	de	1.2, 1.		Muy variables de unas instalaciones a otras
aguas residuales		2.3, 2. 4.2	4, 3.1,	Elevada carga orgánica, Sólidos en suspensión, Grasas y Nutrientes procedente de los aportes a las aguas de restos animales como sangre, grasa, huesos, pelos, fragmentos de piel, tejidos; contenido intestinal y excrementos. Las aguas de limpieza, además pueden contener cantidades significativas de detergentes y desinfectantes.
				DQO (mg/l)
				DBO (mg/l)
	İ			Aceites y grasas (mg/l)
				Sólidos en suspensión (mg/l)
	_			pH ·
Residuos				Elevada cantidad de residuos orgánicos
				Excrementos, contenidos intestinales, pelos, pieles, huesos, tejidos varios, vísceras, partes no comestibles y animales rechazados.
				Residuos considerados como peligrosos: MER
		·		La mayoría de estos residuos sólidos se pueden gestionar como subproductos
Olores		1.1, 1.2 3.3	2, 3.1,	Molestos

## Salas de Despiece

Problema	Etapas	Características
Consumo de agua		Bajo
Consumo de energía		Energía eléctrica de las instalaciones frigoríficas de oreo y almacenamiento
Vertido de aguas residuales		Derivados de las operaciones de limpieza de equipos e instalaciones y que pueden contener restos de grasa, sangre, proteínas, detergentes y desinfectantes.
Residuos		Como son pelos y piel, huesos y tejidos varios, vísceras, canales y carnes rechazadas, todas ellos con valor económico como subproductos.

# Productos Elaborados Cocidos

Problema	Etapas	Características
Consumo de agua		1 m <sup>3</sup> /t
Consumo de energía		Energía eléctrica de las instalaciones frigoríficas y funcionamiento de equipos. Energía térmica derivada de la producción de vapor
Vertido de aguas residuales		Generados en las operaciones de cocción, refrigeración y limpieza de instalaciones. Contienen sangre, grasa, proteínas, azucares, especias, aditivos, detergentes y desinfectantes. También se pueden encontrar fragmentos de piel y otros tejidos
Residuos		Huesos y tejidos varios, carnes rechazadas y otros rechazos que se pueden aprovechar como subproductos. También se generan restos de envases y embalajes.

# FICHA G-11

## **Productos Elaborados Curados**

Problema		Etapas_	Características
Consumo agua	de		Para los lavados de las piezas en el desalado y el desmantecado
Consumo energía	de		Energía eléctrica de las instalaciones frigoríficas y funcionamiento de equipos. Energía térmica para la producción de agua caliente
Vertido aguas residuales	de		Destaca por su alto contenido salino (sal y aditivos) y orgánico (sangre, grasa, proteínas, azucares, especias). Las aguas de limpieza de instalaciones contienen también detergentes y desinfectantes. También se pueden encontrar fragmentos de piel y otros tejidos.  La elevada conductividad de este agua es difícilmente eliminable y plantea problemas importantes en los tratamientos biológicos de las estaciones de depuración
Residuos			Algunos trozos de piel. Los restos de sal de curado se vuelven a utilizar de nuevo

## FICHA G-12 PONDERACIÓN CUALITATIVA DE EMISIONES/RESIDUOS

La presente ficha sirve para valorar de forma cualitativa la importancia de los principales problemas medioambientales detectados en la empresa (consumos, residuos, aguas residuales) desde el punto de vista de los aspectos intangibles.

Este sistema de valoración propuesto consiste en primer lugar en establecer el peso específico o importancia que cada uno de los aspectos intangibles tienen para la empresa (valorados de 1 a 10 de menor a mayor importancia). Posteriormente, la empresa deberá determinar en qué medida afecta cada problema medioambiental sobre cada aspecto intangible (valorado de 1 a 5 de menor a mayor importancia).

Al igual que en otros casos, esta ficha no puede ser completada para un sector en general.

Aspectos intangibles	Peso específico	AGUA RESIDUAL		RESIDUOS		CONSUMO DE AGUA		CONSUMO DE ENERGÍA	
	Pesoespec	G	PxG	G	PxG	G	PxG	G	PxG
Cumplimiento de la legislación									
Riesgo medioambiental									
Riesgos de seguridad									
Imagen de la empresa									
Oportunidades de prevención					<u> </u>				
Posible recuperación de materiales								•	
Otros	•								
TOTAL		<u> </u>		•					

#### 4.2.- S: SELECCIÓN DE OPCIONES

Con la información recopilada en el Inventario Global ya se está en condiciones de analizar en qué partes del proceso existen ineficiencias y aportar soluciones con las que se puedan minimizar los residuos producidos.

Para el sector cárnico en su conjunto se han encontrado unas opciones de minimización que se han agrupado según el tipo de actividad realizada dentro de cada instalación. Estas opciones de minimización se enumeran y describen en las fichas S, que se subdividen en:

Fichas S-1: Relación de opciones de minimización

Fichas S-2: Descripción de la opción de minimización

#### 4.2.1.- Fichas S-1 Relación de opciones de minimización

En las fichas S-1 se enumeran las opciones de minimización propuestas para cada una de las 4 actividades consideradas en el sector cárnico.

Las opciones que se proponen van generalmente en la línea de:

- Optimizar el consumo de agua y energía, con medidas de control y mejora de las operaciones de máximo consumo, especialmente las limpiezas.
- Facilitar la valorización de los subproductos, mediante:
  - Segregación adecuada de los subproductos
  - Evitar la contaminación de los subproductos con otros materiales que puedan limitar su uso posterior

Asegurar un transporte y almacenamiento higiénico y que permita mantener las condiciones de calidad.

#### FICHA S-1

En mayor o menor medida, cada una de estas opciones se puede encuadrar en uno de los siguientes grupos:

- Buenas prácticas de operación y mantenimiento
- Técnicas de prevención (reducción en origen)
- Técnicas de reciclaje en el emplazamiento (reciclaje interno).
- Técnicas de reciclaje externo

La prioridad técnica y medioambiental de estas opciones se esquematiza en la Figura 15.

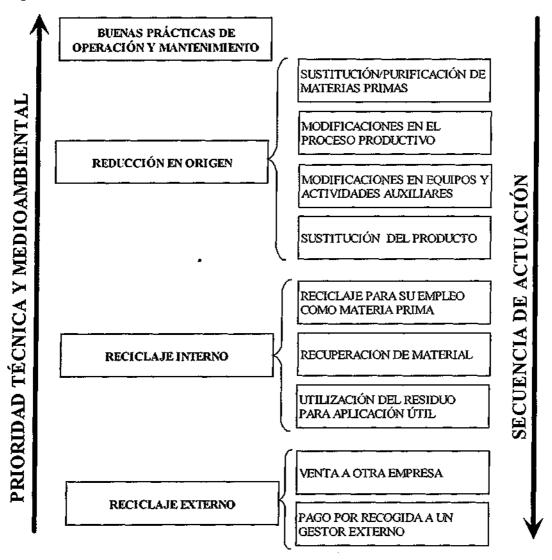


Figura 15. Priorización ambiental de las técnicas de minimización

FICHA S-1 RELACIÓN DE OPCIONES DE MINIMIZACIÓN

## Opciones de Proceso

Opción Nº	Descripción	Matadero	Salas de despiece	Elaborado s cocidos	Elaborado s curados
1	Adecuado control de los animales en recepción	Х			
2	Dotar a las duchas de apertura mediante electroválvulas comandadas por detectores de presencia	Х			
,3	Desangrado eficiente del animal	Х			
4	Recogida y almacenamiento adecuado de la sangre	Х			
5	Limpieza previa del animal antes del escaldado	Х			
6	Sustitución del escaldado por inmersión por el escaldado con duchas o escaldado con vapor	х		_	
7	Retirada higiénica del paquete intestinal	Х			•
8	Optimización del sistema de higiene del proceso	Х	Х	· X	Х
9	Sustitución del transporte hidráulico de residuos/subproductos por sistemas mecánicos o neumáticos	Х	х		
10	Planificar adecuadamente la producción de elaborados picados para minimizar las limpiezas de los equipos			Х	Х
11	Envasado de los perniles en bolsas especiales previamente a su cocción			Х	
12	Hornos de cocción a vapor frente a cocción en baños		•	Х	<u>-</u>

# Opciones de limpieza

Opción nº	Descripción	Matadero	Salas de despiece	Elaborado s cocidos	Elaborado s curados
13	Eliminación en seco de sal previa al lavado de perniles			" .	Х
14	Recirculación de agua utilizada en la desalación de los perniles				Х
15	Segregación de las aguas residuales con elevada conductividad (desalado) o elevada concentración en grasa (desmantecado)				х
16	Retirada en seco del estiércol de los camiones y establos previa a la limpieza en húmedo	х	1	1	
17	Limpieza de establos y camiones con agua a alta presión	Х			
18	Pistolas de cierre instantáneo en mangueras de agua	Х	Х	Х	Х
19	Proceder a una limpieza en seco antes de realizar la limpieza en húmedo de las superficies	х	х	· x	х
20	Sistemas avanzados de limpieza de superficies abiertas	Х	Х	Х	Х
21	Técnicas avanzadas de limpieza de utensilios y pequeños equipos		Х	X .	Х

# Actividades auxiliares

Opción nº	. Descripción	Matadero	Salas de despiece	Elaborados cocidos	Elaborados curados
22	Instalación de contadores de agua en las áreas de mayor consumo	X	Х	Х	Х
23	Recirculación del agua del circuito de calderas y de circuito de refrigeración	Х	х	х	Х
24	Reutilización de las purgas de los sistemas de calefacción o refrigeración	х	Χ.	Х	х

## 4.2.2.- Fichas S-2 Descripción de la opción de minimización

Para simplificar la presentación y consulta de la información correspondiente a cada opción de minimización, se ha considerado conveniente unificar la información contenida en estas fichas S-2 con la de las fichas E (ver apartado 4.3.1)

#### 4.3.- E: INVENTARIO ESPECÍFICO

Las fichas E pueden dividirse en:

- ⊕ E-1: Ficha para desarrollar la opción de minimización.
- ⊕ E-2: Informe general de la opción de minimización.

En las fichas E-1 y E-2, una empresa en particular mostrará toda la información relevante necesaria para definir con detenimiento cada opción. Se incluirán datos concretos de la misma, su descripción, qué residuos, vertidos o emisiones se verán afectados, la técnica de minimización empleada y un informe general.

#### 4.3.1.- Fichas S-2, E-1 y E-2 Descripción e informe de las opciones de minimización

A continuación, se presentan las fichas S-2, É-1 y É-2 correspondientes a cada una de las opciones de minimización que aparecen en las fichas S-1. Con el objetivo de simplificar su manejo, la información contenida en estas fichas se ha integrado en un cuerpo único.

En general, resulta difícil cuantificar los beneficios medioambientales y económicos derivados de la implantación de una determinada opción de minimización, ya que esto depende de múltiples factores como el tamaño de la instalación, la formación del personal o las posibilidades de valorización existentes en el área geográfica en la que se encuentra ubicada la instalación, entre otros.

Solo se establecerán intervalos para cuantificar los costes/beneficios económicos y medioambientales, cuando dicha cuantificación ofrezca un reflejo claro de las mejoras genéricas que pueden ser obtenidas con la aplicación de una determinada opción de minimización. En caso contrario, los datos no se presentarán ya que podrían conducir a apreciaciones erróneas.

## OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 1:

Adecuado control de los animales en recepción

Etapas implicadas	1.1, 1.2, 1.3, 1.4
Emisiones/residuos afectados	R1 Purines
	R2 Aguas residuales de matadero
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por control de materias primas

Breve descripción de la opción: Exigir a los proveedores que suministren los animales con un periodo de dieta previo a su transporte al matadero.

influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Puede reducir considerablemente la cantidad de estiércol generada en los mataderos durante las fases de recepción y estabulación, así como reducir las posibilidades de rotura de visceras durante la evisceración y la posterior limpieza de las mismas.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Ninguna Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguna

#### Informe general de la opción<sup>a</sup>

Durante su estabulación, los animales producen cantidades importantes de purines o estiércoles que, junto con los recogidos durante la limpieza de los vehículos de transporte, generan importantes problemas de contaminación medioambiental.

El tiempo que los animales permanecen sin comer antes de su entrada en el matadero (dieta alimenticia) influye sobre el total de estiércol deyectado/defecado por éstos en el interior de las instalaciones y en los vehículos de transporte. Al margen de los citados problemas medioambientales asociados a la generación de estiércol, el volumen de contenido gastrointestinal tiene influencia sobre el coste del animal para el matadero y la facilidad con la que las visceras son manejadas posteriormente en el proceso.

Una adecuada dieta alimenticia de los animales previa a su transporte al matadero es una practica que permite minimizar de forma bastante efectiva todos estos efectos anteriormente mencionados.

Una forma de aplicar el sistema consiste en penalizar económicamente a los productores que suministren animales que no hayan pasado por el periodo de dieta adecuado previo. Indicadores visuales en la operación de eviscerado pueden resultar adecuados como forma de controlar la dieta previa con la que entran los animales. La utilización del indicador "peso de la canal frente al peso vivo del animal" puede resultar adecuado, siempre y cuando se tengan en cuenta la dependencia de este indicador a factores como la edad o la raza del animal.

En todo caso, se deberán respetar las prescripciones establecidas en la legislación referente al transporte de animales en todo lo referente a las condiciones, descanso, suministro de agua y alimentación de los animales durante su transporte.

Situación actual	Situación actual					
Cantidad estiércol generada por	Vacuno de carne	20,3 Kg				
animal (kg/animal/día)	Cerdos finalizados	5,9 kg				
	Ovino	1,8 kg				
		estiércol que se genera en de del tipo de ayuno y el en los establos.				
¿Existen indicadores viables en	Indicadores visuales en eviscerado.					
las condiciones del matadero?		s que relacionan el peso de o al peso vivo del animal.				
¿En que se puede basar el sistema de control?	Sistemas de penaliza	ción económica				
Situación prevista tras aplicar la	орсіо́п					
Reducción cantidad estiércol generada (kg/animal/día)		del tiempo de residencia en mente entre un 40-60%				
Mejora en el vertido final	Disminución considerate DQO, Amoniaco	derable de la carga DBO <sub>5</sub> , Sólidos, Nutrientes,				

#### OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 2:

Electroválvulas comandadas por detectores de presencia en las duchas de línea

Etapas implicadas	3.1, 3.2, 3.3, 4.
Emisiones/residuos afectados	R2 Aguas residuales de matadero
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación en el proceso productivo

#### Breve descripción de la opción:

En las duchas para el lavado de animales, canales o piezas instaladas en líneas continuas, se pueden instalar detectores de presencia que envien la señal de apertura a las electroválvulas "normalmente cerradas", de forma que el agua sólo se vierta ante el paso de los mismos.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Menor volumen de agua residual.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Menor consumo de agua en la instalación

Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguna

#### Informe general de la opción

Las duchas situadas en línea de producción suelen estar permanentemente abiertas, independientemente de que la línea esté funcionando o no. Si el número de paradas o duración de las mismas es elevado, las pérdidas de agua en las duchas llegan a ser considerables.

La instalación de mecanismos (manuales o automáticos) que permitan cortar el agua, cuando por motivos de fabricación hay paradas en la línea, consiguen reducir el consumo de agua en la operación evitando el despilfarro de la misma. Cuando más automatizado sea el sistema de comandamiento del cierre de las duchas, mayor será el grado de optimización del consumo de agua.

Los sistemas que permiten optimizar al máximo el consumo de agua son los consistentes en electroválvulas "normalmente cerradas" comandadas por detectores de presencia, ya que pueden llegar a cortar el agua incluso en el lapso de tiempo transcurrido entre pieza y pieza.

Estos sistemas también son válidos en operaciones distintas de la limpieza como puede ser el escaldado.

Situación prevista al aplicar la opción		
Reducción del consumo de agua	>30%	

#### OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 3:

Desangrado eficiente del animal

Etapas implicadas	2.3	
Emisiones/residuos afectados	R2 Aguas residuales de matadero	
	B2 Sangre	
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación en el proceso productivo	

## Breve descripción de la opción:

Establecer unos tiempos de desangrado mínimos que aseguren la máxima recogida de la sangre: 6-7 minutos para el ganado porcino y 7-8 minutos para el bovino.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Dada la elevada carga orgánica de la sangre (DQO >200.000 mgO<sub>2</sub>/l), su recogida segregada de las aguas residuales reduce de forma muy importante la carga contaminante de estas últimas.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: La eliminación de la sangre en las piezas cárnicas utilizadas en la elaboración de productos cárnicos, siendo especialmente crítico en la elaboración de jamón serrano.

Influencia sobre los productos y subproductos: Si la sangre se recoge en condiciones higiénicas y se almacena adecuadamente puede considerarse como subproducto utilizable en otras industrias (agroalimentaria, farmacéutica). Un buen desangrado redunda en una mejor calidad de la carne al evitar la proliferación bacteriana.

### Informe general de la opción

El desangrado del animal sacrificado se realiza entre las operaciones de sacrificio y escaldado, estando su duración condicionada por el diseño de la instalación y el volumen de producción del matadero. A menudo, este tiempo no es suficiente para asegurar el desangrado óptimo del animal, produciéndose un excesivo vertido de sangre al agua de escaldado.

Según datos bibliográficos, el total de sangre por animal puede suponer entre un 4-5 % del total del peso del animal, y de este volumen, el 20-40% permanece en el animal tras la operación de desangrado, por lo que la DQO generada será de 6 a 8 kg DQO/t de animal

Dado que la sangre tiene una elevada DQO (>200.000 mgO<sub>2</sub>/l), cualquier reducción de la cantidad de sangre que acaba yendo a las aguas residuales se considera una opción de minimización de la carga contaminante muy adecuada.

Los tiempos mínimos recomendados de desangrado son de:

- 6-7 minutos para el ganado porcino
- 7-8 minutos para el bovino

Situación prevista al aplicar la opción		
Volumen de sangre susceptible de ser recogida	1-3 % del peso del animal	
Incremento del volumen recogido	10-30%	
Beneficio por venta de la sangre (pts/m³)	Muy variable en función de la calidad higiénica de la sangre y de la distancia al centro de valorización	
Reducción de la carga orgánica vertida a las aguas (DQO/m³)	Proporcional al nº de animales, tipo de animal y sistema previo. Teniendo en cuenta que la DQO de la sangre es superior a 200.000 mgO <sub>2</sub> /l	

#### OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 4:

Recogida y almacenamiento adecuado de la sangre

Etapas implicadas	2.3
Emisiones/residuos afectados	B2 Sangre
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación en el proceso productivo

Breve descripción de la opción: Recoger, transportar y almacenar adecuadamente la sangre hasta el momento de su venta.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: La calidad higiénica de la sangre recogida define su caracterización como residuo (mala calidad) o subproducto (buena calidad)

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Ninguna

Influencia sobre los productos y subproductos: Si la sangre se recoge en condiciones higiénicas y se almacena adecuadamente puede considerarse como subproducto utilizable por otras industrias (agroalimentaria, farmacéutica) y con valor de mercado.

#### Informe general de la opción

Las condiciones de recogida, transporte y almacenamiento determinan la calidad final de la sangre, sus posibilidades de valorización y el precio final de venta.

Cuando la sangre no se recoge adecuadamente se convierte en un residuo cuya adecuada gestión supone un gasto y un trastorno para la empresa. Si la sangre no se recoge, o sea que se vierte a las aguas residuales, el problema se agrava ya que provoca problemas importantes de contaminación de aguas, y aumenta considerablemente los costes de su depuración o las correspondientes tasas o cánones de vertido.

La calidad higiénica con la que se recoge la sangre viene en gran medida determinada por el tipo de sistema de desangrado utilizado (horizontal, vertical o vampiro) así como por el diseño de la zona de desangrado y el manejo por parte de los operarios. La mayor calidad higiénica se obtiene con el cuchillo succionador (vampiro) que es capaz de obtener sangre con menos de 10<sup>4</sup> ufc/ml (Ockerman y Hansen, 2000) Estos sistemas no son utilizados de forma general debido a su baja eficiencia extracción de sangre y porque no se pueden adaptar a velocidades de sacrificio altas.

El transporte desde la balsa de sangre hasta los depósitos de almacenamiento se debe realizar ser mediante conducción cerrada y desinfectada, mientras que el almacenamiento se debe hacer en tanques refrigerados (2 °C, aprox.), con agitación y con adición de sustancias anticoagulantes.

Es esencial mantener una limpieza adecuada de forma que se asegure una calidad bacteriológica que permita recuentos de menos de 2.000 microorganismos/ml de manera constante a lo largo de varios días de almacenamiento a 2 °C. La sangre higiénica se puede conservar en buen estado durante 4-6 días a temperaturas de 0-2 °C (Ockerman y Hansen, 1994)

En todo caso, las características de la instalación de recogida, transporte y almacenamiento de la sangre se adecuarán a los requerimientos de la calidad establecidos por la empresa encargada de su recogida.

El fomento por parte de la administración de empresas dedicadas a la valorización de la sangre es esencial para permitir que la sangre pueda ser considerada como un subproducto de valor en cualquier zona geográfica.

## OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 5:

Limpieza previa del animal antes del escaldado

Etapas implicadas	3.1
Emisiones/residuos afectados	R2 Aguas residuales de matadero
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación en el proceso productivo

Breve descripción de la opción: Someter a los animales a una limpieza antes de la etapa de escaldado para reducir la carga contaminante de las aguas residuales que se generan en la misma.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Como los animales llegan más limpios, las aguas de escaldado (temperatura) podrán recircularse durante más tiempo, y las posibilidades de contaminación también se reducen. Por tanto, menor volumen de aguas de escaldado y menor cantidad de residuos debido a contaminaciones en la operación de escaldado.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Ninguna. Influencia sobre los productos y subproductos: Mejor calidad higiénica.

La etapa del escaldado consiste en aplicar al cerdo desangrado agua caliente a más de 75 °C con el fin de facilitar su depilación. Con el objetivo de optimizar el consumo de agua y energía se puede recircular parcialmente el agua caliente del baño.

Si los animales llegan más limpios a esta operación, las aguas de escaldado podrán recircularse durante más tiempo, y las posibilidades de contaminación de los animales también se reducen.

## OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 6:

Sustitución del escaldado por inmersión por el escaldado por duchas o escaldado con vapor

Etapas implicadas	3.1	
Emisiones/residuos afectados	R2 Aguas residuales de matadero	
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación er equipos	

#### Breve descripción de la opción:

Sustituir el escaldado por inmersión en un baño con agua a alta temperatura por un escaldado por duchas o con vapor.

influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: El volumen de agua residual generado durante el escaldado se reduce considerablemente, aunque puede que aumente la carga orgánica disuelta. Las cerdas se pueden eliminar más fácilmente del agua residual.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Ninguna.

Influencia sobre los productos y subproductos: Mejor calidad higiénica.

Desde el punto de vista medioambiental, esta operación destaca fundamentalmente por la producción de aguas residuales con elevada carga orgánica. Por ejemplo, el escaldado de porcino proporciona una carga de 0,25-0,30 Kg de DBO<sub>5</sub>/t peso vivo y el pelado una carga estimada de 0,4 Kg de DBO<sub>5</sub>/t peso vivo, además de un elevado consumo de energía térmica para el calentamiento de las aguas de escaldado. De menor importancia es la generación de residuos (cerdas).

Existen dos alternativas tecnológicas para el escaldado de ganado porcino: escaldado por inmersión y escaldado por duchas, que difieren fundamentalmente en el consumo de agua y energía y el volumen de agua residual generado.

# Escaldado por inmersión

El animal desangrado se sumerge en tanques de agua caliente con una temperatura mínima de 60°C. En general, suelen ser tanques abiertos por lo que el consumo energético es considerable. El agua de escaldado se calienta por medio de un intercambiador de calor o con inyección de vapor directamente. Esta operación exige un consumo energético alto y el empleo de grandes cantidades de agua a alta temperatura.

Para un equipo con una capacidad de 200 cerdos/h, los consumos aproximados son de

Capacidad del baño	Consumo de agua fría	Consumo de energía
(m³)	(l/animal)	(Kcal/animal)
12,5	2	1.200

En mataderos de bajo rendimiento (20-25 cerdos/h) existen sistemas de pequeñas dimensiones que combinan en un solo paso el escaldado y el depilado. Se trata de tanques cerrados, en los que el consumo de agua y el consumo energético es mucho menor. Algunos de estos equipos pueden procesar hasta 40 cerdos con tan solo 250 l de agua.

Desde el punto de vista higiénico, hay que pensar que el agua de baño que arrastra residuos orgánicos como son pelos, sangre y grasa, y que al sumergir los animales en los tanques puede introducirse agua en los pulmones y en la herida practicada en el desangrado. Este problema se puede paliar parcialmente con la introducción de cubas mecánicas en las que el agua circula a contracorriente del movimiento de los animales.

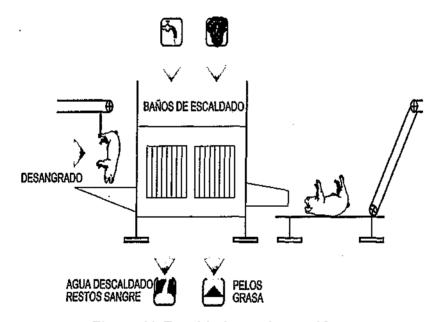


Figura 16. Escaldado por inmersión

#### Escaldado mediante duchas

Se trata de sistemas de escaldado vertical mediante duchas que dispersan agua caliente, a 60°C como mínimo, sobre la superficie del animal a través de boquillas situadas a diferentes alturas. El animal se desplaza mediante cintas

transportadoras a través de un túnel cerrado de gran altura donde recibe la ducha de agua caliente.

Algunas líneas integran al final del túnel el sistema de depilado. El calentamiento de este agua se realiza con vapor o con un intercambiador.

Este sistema de escaldado permite retirar parte de los pelos, tierra y otros residuos del agua de escaldado permitiendo disminuir la carga contaminante del efluente final. Este sistema permite aprovechar los pulmones, dado que la probabilidad de que éstos sean contaminados por el agua del escaldado es menor que en el caso del sistema de inmersión.

La cantidad de agua utilizada con este método es de 18 litros por animal frente a 37 litros para el método de inmersión, lo cual representa un ahorro de agua del 50%

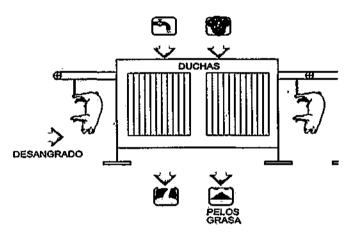


Figura 17. Escaldado por duchas

Periodo medio de retorno de la inversión a estas tecnologías suele ser superior a los 5 años.

# FICHAS S-2, E-1 y E-2

Situación previa		
Consumo de agua (l/cerdo de 100 kg)	35-60	
Consumo de energía (kcal/ cerdo de 100 kg)	1.200	
Producción de agua residual (l/cerdo de 100 kg)	35-60	
DBO₅ (kg DBO₅/cerdo de 100 kg)	0,25-0,30	
Cerdas (kg /cerdo de 100 kg)	1	
Situación prevista al ap	licar la opción	
Reducción en el consumo de agua	50-70 %	

# OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 7:

Retirada higiénica del paquete intestinal

Etapas implicadas	4.1	
Emisiones/residuos afectados	R2 Aguas residuales de matadero	
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación en proceso productivo	

Breve descripción de la opción: Establecimiento de procedimientos escritos de manejo de la operación de evisceración y cumplimiento de los mismos por personal que domine la técnica. Utilización de pistolas neumáticas para limpieza del cular (en porcino) y atadura de los extremos del paquete intestinal (en vacuno).

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos:

Reducción de las aguas de limpieza de las canales y del área de trabajo.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Ninguna.

Influencia sobre los productos y subproductos: Mejor calidad higiénica de los productos.

La extracción de las tripas durante el eviscerado es una operación crítica desde el punto de vista sanitario, ya que cualquier rotura del paquete intestinal o escapes del contenido del mismo obligan a rechazar la canal o a realizar intensas limpiezas de la canal y del área de trabajo. Estas consideraciones sanitarias tienen implicaciones medioambientales importantes ya que durante las limpiezas se generan aguas residuales con elevada carga contaminante, además de residuos si de desecha la canal.

#### OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 8:

Optimización del sistema de higiene del proceso

Etapas implicadas	Todas las limpiezas
Emisiones/residuos afectados	
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación en proceso productivo

Breve descripción de la opción: Establecimiento de procedimientos de limpieza en cada una de las zonas en base fundamentalmente a criterios higiénicos y medioambientales. En estos procedimientos se deberían especificar la duración, los productos de limpieza y sus concentraciones, los utensilios a utilizar, las responsabilidades, etc. Al mismo tiempo, el personal encargado de las limpiezas deberá recibir formación para poder realizar las limpiezas tal como se establecen en estos procedimientos.

# Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos:

Menor generación de aguas residuales. Menor producción de residuos derivados de la falta de higiene en el proceso.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Menor consumo de agua y productos detergentes y desinfectantes.

Influencia sobre los productos y subproductos: Mejora de las condiciones higiénicas de los productos y los subproductos.

En la industria agroalimentaria, y especialmente en la industria cárnica, las operaciones de limpieza son esenciales para conseguir un adecuado nivel higiénico que garantice la máxima calidad en los productos alimenticios. En estas operaciones de limpieza es donde se generan la mayor parte de las agua residuales y donde se utilizan la mayor parte de materias auxiliares (sosa, ácidos, detergentes, desinfectantes, etc.), por lo que resulta prioritario establecer sistemas de minimización que nos permitan minimizar el consumo de recursos y la generación de residuos en estas operaciones.

Aunque existen bastantes tecnologías adaptada a industria cárnica, las limpiezas comportan en la mayor parte de los casos un componente manual muy importante. De esta manera, la implantación de buenas prácticas de limpieza (procedimientos de limpieza, optimización de parámetros, formación de operarios) conduce a obtener importantes resultados en la minimización.

Las características del sistema de limpieza en húmedo que se deben utilizar en cada caso van a depender por un lado de las características del objeto a limpiar (material, forma, extensión, rugosidad, etc.) y por otra de la suciedad a eliminar (naturaleza, cantidad, estado, etc.). Bajo la premisa de que el sistema tiene que ser lo suficientemente efectivo como para lograr una limpieza adecuada (criterios higiénicos), debemos fijarnos en criterios medioambientales como el consumo de agua, energía y productos de limpieza y desinfección, así como de la producción de residuos.

Atendiendo a estos criterios, la combinación de los factores implicados (tiempo de limpieza, presión de aplicación, naturaleza y temperatura de la solución de limpieza) a utilizar en cada caso (objeto y suciedad) debe permitir una limpieza adecuada, minimizando el impacto medioambiental.

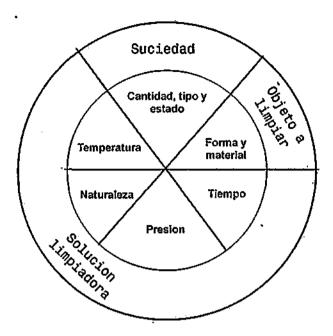


Figura 18. Factores implicados en la limpieza

#### OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 9:

Sustitución del transporte hidráulico de residuos/subproductos por sistemas mecánicos o neumáticos

Etapas implicadas	4.1	
Emisiones/residuos afectados	R2 Aguas residuales de matadero	
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación en equipos	

Breve descripción de la opción: El transporte de los residuos o subproductos cárnicos mediante sistemas en seco (sistemas mecánicos o neumáticos), que no utilizan el agua como medio de transporte, representan una muy buena alternativa a los sistemas hidráulicos, tanto desde el punto de vista higiénico como desde el punto de vista medioambiental (menor generación de aguas residuales y residuos)

Los sistemas mecánicos utilizan para el transporte vagonetas, cintas transportadoras, contenedores, etc.

Los sistemas neumáticos aprovechan corrientes o depresores de aire en conducciones cerradas.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Menor transferencia de contaminación a las aguas residuales. Residuos con menor humedad y por tanto más fácilmente gestionables.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Ninguna.

Influencia sobre los productos y subproductos: Los subproductos transportados por medios mecánicos o neumáticos tienen menor riesgo de contaminación microbiológica que en el caso del transporte hidráulico. Asimismo, los subproductos tienen un menor grado de humedad.

Las vísceras y recortes retirados en la fase de evisceración los animales, tanto los despojos comestibles como los no comestibles deben ser transportados para su aprovechamiento posterior (Tabla 3). Si dichos materiales no son transportados higiénicamente resultan inservibles y pasan a ser considerados como residuos.

Tabla 3. Materias intermedias generadas en el proceso de evisceración

	Kg/100 kg cerdo	Kg/250 kg vacuno
Medias canales	74	125
Intestinos	10	60
Vísceras comestibles	3	9
Subproductos	2,5	12

Existen dos grupos de sistemas de transporte:

- ⊕ Transporte en seco.

La presente opción de minimización consiste en sustituir el transporte hidráulico de los subproductos o residuos cárnicos dentro de la instalación por sistemas en seco que no utilizan agua como medio de transporte. Esto permite evitar la generación de un volumen de agua de transporte con una elevado grado de contaminación orgánica (sangre, sólidos, grasas, pelos) debido a la transferencia de dichos materiales desde los residuos al agua de transporte. Por otra parte, estos sistemas de transporte en seco permiten obtener subproductos en mejores condiciones sanitarias debido a que se reduce la posibilidad de contaminación microbiológica por el agua de transporte, así como el grado de humedad de los mismos.

Los sistemas mecánicos precisan generalmente de más mano de obra de los hidráulicos, aunque son los más sencillos de instalar y mantener. Se pueden presentar problemas de contaminación microbiológica si los tiempos de almacenamiento son elevados.

En cuanto a los sistemas neumáticos, precisan de sistemas más complejos de control, están sometidos a un mayor mantenimiento y pueden ser más complicados de limpiar que los hidráulicos.

#### Transporte hidráulico

Es quizás el sistema transporte más utilizado en las instalaciones de nuestro país y se basa en el arrastre de los materiales cárnicos por el agua que circula por los canales de transporte.

Lógicamente, el sistema precisa de un determinado volumen de agua que será proporcional a las necesidades de transporte de material, y que se va contaminando con el tiempo debido a los aportes de carga orgánica soluble, sangre, grasas y sólidos por parte del material transportado. Este agua de transporte si no es manejada adecuadamente se convierte fácilmente en un caldo de cultivo para el crecimiento de microorganismos y puede actuar como vehículo de contaminación de los materiales cárnicos transportados.

En muchos casos, el transporte hidráulico de los subproductos supone un punto crítico de calidad y condiciona su posterior uso o aprovechamiento, especialmente en el caso de los despojos para consumo humano.

Por otra parte, este tipo de transporte incrementa la humedad de los despojos dificultando su manejo posterior y provocando la generación de lixiviados.

# Transporte en seco

Como alternativa medioambientalmente más ventajosa, los sistemas de transporte en seco no utilizan agua y por tanto reducen la generación de aguas residuales y mejora la calidad higiénica de los despojos.

El transporte mecánico consiste en la utilización de vagonetas, cintas transportadoras, contenedores o canales inclinados

Los sistemas neumáticos utilizan las corrientes o depresiones de aire en conducciones cerradas desde el lugar de producción hasta el lugar de almacenamiento o manipulación de los mismos.

Situación prevista al aplicar la opción		
Reducción en la generación de aguas residuales de transporte	100 %	
Aprovechamiento de subproductos	Al no haber contaminación por el agua de transporte, los subproductos tienen mejor calidad microbiológica y menor humedad.	

#### OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 10:

Planificar adecuadamente la producción de elaborados picados o emulsionados para minimizar las limpiezas de los equipos

Etapas implicadas	6.1b; 6.2b; 6.3b; 7.1b; 7.2b; 7.3b; 6.7	
Emisiones/residuos afectados	B7 Restos amasado	
	R10 Aguas residuales	
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación en proceso productivo	

Breve descripción de la opción: Una buena planificación del orden en el que se van a procesar los distintos de productos cárnicos a lo largo de la jornada de trabajo permite reducir el número de limpiezas de los equipos involucrados (cutter, extrusionadoras, utensilios,...) y volumen de residuos producidos por contaminaciones de la materia prima. Por ejemplo, comenzar por los productos picados frescos como las longanizas, para acabar la jornada elaborando aquellos productos que tienen un menor riesgo de contaminación microbiológica por recibir un tratamiento térmico final.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Menor generación de aguas residuales de limpieza

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Menor consumo de agua y de productos de limpieza.

Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguna

A lo largo de la jornada de trabajo, en una instalación se elaboran distintos tipos de productos, pudiéndose producir problemas derivados de que:

- a medida que avanza la jornada aumenta el peligro de contaminación microbiológica
- en la elaboración de productos cárnicos picados se utilizan materiales cárnicos, especias y condimentos que pueden diferir mucho de unos productos a otros. Por tanto, cuando en una instalación se procede al cambio de producto procesado existe el peligro de que se produzcan mezclas indeseables en los productos elaborados.

Para evitar estos problemas es recomendable proceder a realizar alguna limpieza intermedia de los equipos. También, y siempre que sea posible, se debe realizar una buena planificación de la producción de los productos elaborados picados de forma que se reduzcan el número de limpiezas necesarias.

## OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 11

Envasado de los perniles en bolsas especiales previamente a su cocción

Etapas implicadas	6.4a	
Emisiones/residuos afectados	R10 Agua residual	
	R11 residuos de envase	
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación en proceso productivo	

Breve descripción de la opción: Realizar la cocción y posterior enfriamiento de los perniles una vez que estos hayan sido envasados para evitar perdidas de material en el producto y reducir la contaminación de las aguas de cocción y refrigeración.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Reducción del volumen de aguas de cocción y enfriamiento, y reducción de la carga contaminante de las mismas (materia orgánica y salinidad).

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares Ninguna
Influencia sobre los productos y subproductos: El producto es de mayor
calidad porque no sufre mermas de jugos durante la cocción

Tras la inyección de salmuera y masajeado del pernil, la pieza se envasa en un film plástico antes de la cocción. El envasado previo del pernil permite reducir las pérdidas de jugos del pernil durante su cocción y posterior enfriamiento, reduciendo al mismo tiempo la contaminación orgánica y salina del agua utilizada en ambas operaciones, y aumentando sus posibilidades de recirculación. Esta recirculación de las aguas permite minimizar el consumo de agua y la energía necesaria para realizar ambas operaciones.

En todo caso, el material de envase debe ser lo suficientemente resistente a las temperaturas empleadas en la cocción como para que la pieza pueda ser comercializada directamente con el mismo envase. En caso contrario, estaríamos produciendo una cantidad importante de residuos de envase.

Situación prevista al aplicar la opción		
Reducción de la carga orgánica del agua de cocción	>95%	
Reducción del consumo de agua	>90%	

El enfriamiento de los perniles envasados con duchas de agua a temperaturas decrecientes permiten optimizar los consumos de agua y energía de la operación y mínimizar las roturas de los envases de los perniles.

#### OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 12

Hornos de cocción a vapor frente a cocción en baños

Etapas implicadas	6.4a
Emisiones/residuos afectados	R10 Agua residual
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por cambio en modificación en equipos

Breve descripción de la opción: Siempre que no existan impedimentos de carácter técnico o de calidad del producto, la cocción en hornos con vapor genera mucha menor cantidad de aguas residuales que la cocción en baños de agua caliente, considerada como tradicional. Además, la calidad obtenida en los productos es superior debido a que es más sencillo controlar los parámetros durante la cocción y existen menos pérdidas de jugos.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Reducción del volumen y la carga contaminante de aguas de cocción.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Ninguna Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguna

Tradicionalmente, la cocción de los productos cárnicos se ha realizado mediante su introducción en marmitas de agua caliente durante periodos de tiempo y temperaturas variables. Durante la cocción, muchas sustancias contenidas en las materias primas se disuelven o se transfieren al agua de caliente de cocción (proteínas miofibrilares, grasas, jugos, sólidos, sales minerales...), aportando una elevada carga contaminante a las aguas finales de cocción, que son vertidas una vez finalizada la operación. En función de la programación de la cocción y atendiendo a criterios de contaminación microbiológica y concentración de carga orgánica, es posible reutilizar los baños algunas veces a lo largo de la jornada.

Los sistemas de cocción en marmitas presentan la ventaja de que son muy sencillos de manejo y requieren una baja inversión. Sin embargo, no permiten obtener productos de alta calidad debido a la falta de control de la temperatura y la pérdida de sustancias durante la cocción.

Los hornos de cocción de los productos cárnicos utilizan el vapor de agua como fluido calotransportador y por tanto minimizan la generación de aguas residuales en esta operación. Como además no hay solubilización de sustancias del producto, la carga orgánica asociada a los mismos también disminuye.

Desde el punto de vista de la calidad del producto, estos sistemas permiten un mejor control de la curva de cocción del producto y se reducen las perdidas por difusión.

Situación prevista al aplicar la opción	
Reducción del consumo de agua 75%	

#### OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 13

Eliminación en seco de sal previa al lavado de perniles en la producción de jamón

Etapas implicadas	7.3a
Emisiones/residuos afectados	R12 Agua residual
	B6 Restos de sal
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación en equipos

Breve descripción de la opción: La instalación de un equipo de eliminación en seco de la sal de la superficie de los jamones como paso previo al lavado con agua de los mismos con agua permite reducir considerablemente la conductividad eléctrica de las aguas residuales generadas. Estos sistemas pueden ser de tipo mecánico (cepillos), neumático o mixto (cepillos y aspiración de la sal)

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: La retirada en seco de parte de la sal de la superficie de los perniles permite reducir de forma considerable la conductividad del vertido.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Ninguna

Influencia sobre los productos y subproductos: La sal recogida puede volver a utilizarse en el proceso dentro de la misma operación, si reúne las condiciones higiénicas necesarias.

La operación del lavado húmedo de los perniles tras el salado de los mismos es quizá la que genera las emisiones más problemáticas del proceso de elaboración de jamón serrano. Se generan aguas residuales de conductividad eléctrica muy elevada (>15.000 µS /cm).

Una forma de reducir la conductividad eléctrica de las aguas de lavado es eliminar en seco la mayor parte posible de la sal presente en la superficie de los perniles. Generalmente se retira parte de esta sal de forma manual mediante golpes secos sobre una superficie o rascado manual. Sin embargo, estas técnicas no son capaces de eliminar eficazmente la sal adherida en la superficie del jamón. En los últimos años se han desarrollado sistemas automáticos para la eliminación en seco de la sal de la superficie del jamón que mejoran considerablemente la eficiencia de dicha retirada. Estos sistemas pueden ser:

- Mixtos (cepillado mecánico combinado con aspiración de la sal)

Existen en el mercado sistemas adaptados a diferentes condiciones de operación (capacidad de trabajo) y que dan resultados variables en la reducción de la contaminación salina. En todo caso, los aspectos que se deben de tener en cuenta a la hora de seleccionar estos equipos son:

- · el rendimiento de eliminación de sal
- el control de la posible contaminación microbiológica a través de los cepillos
- O daños mecánicos en la superficie de los perniles

Situación prevista al aplicar la opción	
Reducción de la conductividad eléctrica del agua residual de lavado	Depende del grado de recirculación de las aguas de lavado, del sistema elegido y del nivel de producción. Con una recirculación de agua optimizada, estos equipos permiten alcanzar una CE inferior a 10.000 μS/cm
Reducción del consumo de sal	150-300 gr/jamón

# OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 14

Recirculación y optimización del agua utilizada en la desalación de los perniles en la producción de jamón

Etapas implicadas	7.3a
Emisiones/residuos afectados	R12 Agua residual
Tipo de técnica de minimización	Reciclaje para su empleo como materia prima

Breve descripción de la opción: Reutilización del agua del enjuagado final de los perniles en el baño de desalación previo. Ajuste del caudal de entrada de agua a las necesidades de la operación.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Menor volumen de agua residual aunque con mayor conductividad

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Menor consumo de agua

Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguna

Tal como se muestra en la Figura 19, el proceso de desalado en húmedo del jamón consiste en un lavado y posterior enjuagado. El agua que se produce durante el enjuagado, que durante la operación ha sufrido un moderado aumento en conductividad eléctrica, carga orgánica y sólidos, tiene unas características muy adecuadas para ser reutilizada en la operación previa de lavado.

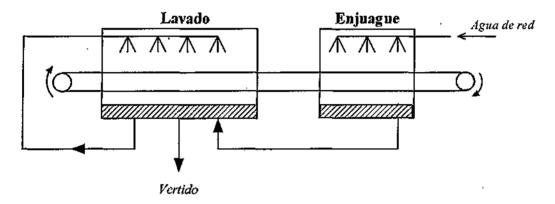


Figura 19. Recirculación agua de enjuagado en línea jamón serrano

Situación prevista al aplicar la opción	
Reducción del consumo de agua	2-5 m³/h
Aumento de la conductividad eléctrica del agua residual	Muy variable, en función del grado de recirculación y del sistema previo de eliminación en seco de la sal que esté intalado.

## OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 15

Segregación de las aguas residuales con elevada conductividad (desalado) o elevada concentración en grasa (desmantecado)

Etapas implicadas	7.3a; 7.6a
Emisiones/residuos afectados	R12 Aguas residuales
Tipo de técnica de minimización	Depuración o pago a empresa externa por gestión

Breve descripción de la opción: Segregación de los flujos de agua con elevada conductividad procedente de la operación de desalado y del desmantecado para facilitar su tratamiento de depuración.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Menores costes de gestión/depuración

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Ninguna Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguna

Como ya se ha comentado previamente, en la operación de desalado se genera un flujo de agua residual con una muy elevada conductividad eléctrica (>15.000  $\mu$ S/cm), que cuando se junta con los otros flujos de agua residual de la instalación contribuye a elevar la conductividad eléctrica del vertido final.

Los sistemas para la eliminación de sales en aguas salinas se basan en la concentración de las mismas mediante técnicas de evaporación, ósmosis inversa o electrodiálisis hasta obtener salmueras concentradas o incluso sal sólida. En todos los casos se trata de sistemas que requieren una inversión inicial elevada y con unos gastos de mantenimiento, fundamentalmente energéticos, que dependen directamente del volumen y conductividad eléctrica del agua a tratar.

Tanto desde el punto de vista del tamaño de la instalación (costes de inversión) como por el de los costes de operación del sistema, interesa segregar y depurar de forma independiente aquellos flujos de agua salina antes de que se mezclen con otros caudales de agua de la empresa. Dicha segregación también es interesante si se tiene en cuenta la sensibilidad de dichos sistemas a concentraciones moderadas de sólidos en suspensión o la de aceites y grasas presentes en el agua residual.

#### OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 16:

Retirada en seco del estiércol de los camiones y establos previo a la limpieza en húmedo

Etapas implicadas	1.3, 1.4
Emisiones/residuos afectados	R1 Purines
	R2 Aguas residuales de matadero
Tipo de técnica de minimización	Reducción por buenas prácticas

Breve descripción de la opción: Previamente a su limpieza en húmedo, retirar en seco la mayor cantidad posible de estiércol.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Es posible recoger un residuo con una humedad adecuada para su posterior valorización como abono agrícola. Por otra parte, al no incorporar esta fracción a las aguas de limpieza se evita la adición a la correspondiente carga contaminante a las aguas residuales finales.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: El consumo de agua para realizar la limpieza es mucho menor ya que reducimos en gran medida las necesidades de impacto y arrastre para elimínar el estiércol de la superficie.

Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguna

Generalmente, la limpieza de camiones de transporte de los animales se realiza únicamente en húmedo, utilizándose el agua fundamentalmente como medio para desprender y arrastrar las partículas de suciedad de la superficie. Idénticamente ocurre con las limpiezas del área de estabulación y espera de animales.

El uso del agua para estos fines debe ser considerado como una mala práctica desde el punto de vista medioambiental ya que tiene los siguientes efectos negativos:

- Mayor consumo de agua y mayor generación de aguas residuales
- Contaminación innecesaria del agua residual, que posteriormente deberá ser depurada para poder cumplir con los límites establecidos en la legislación para parámetros como la DQO, DBO<sub>5</sub>, Sólidos en Suspensión, Nitrógeno total, amoniaco o materia seca. En la Tabla 4 se muestra a modo de ejemplo, la composición media del purín de cerdo.

Tabla 4. Composición media del purín de cerdo (Pomares, 1996, Iglesias, 1995)

· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Valor
Materia seca, %	9,7-11,1
Materia orgánica, %MS	66-74
N total, % MS	5,6-7,6
N orgánico, % MS	1,9-2,9
N amoniacal, % MS	3,2-4,2
Fósforo total, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % MS	5,8-6,7

MS = Materia Seca

 Incrementa el grado de humedad del estiércol, lo que dificulta su manejo, almacenamiento y aprovechamiento posterior (al aumentar el grado de humedad disminuye su valor comercial).

- la sedimentación de los sólidos del estiércol suele causar problemas de obturación en colectores y sistemas de depuración.
- Los desinfectantes y las elevadas concentraciones de amonio presentes en el estiércol pueden interferir los procesos biológicos de tratamiento de las aguas residuales de la empresa.
- La presencia en el estiércol de algunos metales como el cinc y el cobre procedentes de los complejos vitamínicos suministrados a los animales como complemento a su alimentación puede hacer que las concentraciones presentes en el agua residual o en los fangos de depuradora superen los limites máximos establecidos.

La recogida en seco del estiércol como paso previo a la limpieza en húmedo es una buena práctica que permite reducir en gran medida estos efectos y que además no precisa de inversión significativa. En la Tabla 5, se muestran los elevados valores de concentración de algunos parámetros contaminantes de los purines.

Tabla 5. Valor medio de los principales parámetros contaminantes de los purines

Parámetro	Valor
Carga Orgánica, DQO (mg O₂/l)	50,000-150.000
Sólidos en suspensión, SS (mg/l)	30.000-100.000
Nitrógeno Kjeldahl Total , NKT, (mg N/l)	3.500-14.600
Nitrógeno amoniacal (mg N/l)	2.000-8.500

En cuanto a los costes de mano de obra, las limpiezas no tienen porque ser más costosas si la operación se realiza con las herramientas adecuadas y la instalación está bien diseñada.

El estiércol recogido en seco se puede almacenar en un terreno protegido hasta que el volumen haga rentable su retirada por gestor externo.

## OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 17:

Limpieza de vehículos y establos con agua a presión

Etapas implicadas	1.3, 1.4
Emisiones/residuos afectados	R2 Aguas residuales de matadero
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación en equipos

Breve descripción de la opción: Para la limpieza en húmedo posterior a la limpieza en seco de los vehículos y establos, instalar mangueras de agua a presión a fin de reducir disminuir el consumo de agua y la generación de aguas residuales.

# Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos:

Menor volumen de agua residual generado, aunque mayor carga contaminante.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Menor consumo de agua para la limpieza de los establos

Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguna

La eliminación última de los restos de estiércol retenidos en los vehículos de transporte de animales y los suelos de los establos se debe realizar en húmedo mediante baldeo con agua, aunque como se ha comentado antes este debe ser el mínimo necesario.

El papel del agua empleada en esta limpieza es triple:

- Reblandecer y/o disolver el estiércol adherido a las superficies
- Suministrar la energía de impacto suficiente para desprender los restos adheridos a la superficie que se pretende limpiar
- Ser medio de arrastre de los sólidos hasta el colector

Con los sistemas de limpieza a presión se logra aumentar tanto la energía del impacto y como el poder de arrastre de los sólidos en comparación con los sistemas tradicionales, de manera que con un menor consumo de agua podemos tener eficacias similares de limpieza de las superficies. Por otra parte, la duración de las limpiezas también se reduce.

Al finalizar la limpieza de las superficies, la desinfección se debe realizar mediante aplicación de la solución desinfectante a baja presión, para minimizar la cantidad de producto utilizado, lo que, a su vez disminuye la cantidad de producto que puede llegar a las aguas residuales.

Situación actual	
Consumo de agua en la operación	Puede representar un 6-12 % de total de agua consumida en la instalación
Situación prevista al aplicar la opci	ón
Reducción del consumo de agua en las limpiezas (%)	Hasta un 85%
Eficiencia de limpieza	Inalterada
Características del vertido	Aumento de la concentración de los parámetros que reflejan la carga contaminante de las aguas: DQO, DBO <sub>5</sub> , Sólidos, Nutrientes, Amoniaco

#### OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 18:

Pistolas de cierre instantáneo en mangueras de limpieza

Etapas implicadas	1.3, 1.4, 2.4, 6.7, 7.7
Emisiones/residuos afectados	R2 Aguas residuales de matadero
	R10 Aguas residuales
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación en equipos

Breve descripción de la opción: La instalación de pistolas en los extremos de las mangueras de limpieza que sólo permiten la salida de agua cuando el operario está presionado el "gatillo".

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Menor volumen de agua residual generado.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Menor consumo de agua en la instalación

Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguna

La operación de limpieza de superficies se realiza mediante baldeo con agua, principalmente al finalizar la jornada o turno de trabajo. En muchas ocasiones, debido a la excesiva separación entre las tomas de aguas, los operarios encargados de la limpieza se ven obligados a hacer desplazamientos cada vez que cambian de zona de limpieza. Durante estos periodos el agua continua saliendo por la manguera sin ser realmente utilizada, lo que supone un despilfarro innecesario. Una situación similar se produce cuando el operario tiene que acudir a alguna otra tarea adicional durante la realización de las limpiezas.

La instalación de pistolas de cierre al final de las mangueras asegura que no se produzcan pérdidas de agua si el operario no la está utilizando.

Situación prevista al aplicar la opción		
Reducción del consumo de agua (%)	Hasta un 15 % del volumen consumido en las limpiezas	

#### OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 19:

Proceder a una limpieza en seco antes de realizar la limpieza en húmedo de las superficies

Etapas implicadas	1.3, 1.4, 2.4, 6.7, 7.7
Emisiones/residuos afectados	R2 Aguas residuales de matadero
	R10 Aguas residuales
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por buena práctica

Breve descripción de la opción: Recoger los sólidos en seco como paso previo a las limpiezas con agua tanto en suelos como en superficies de trabajo, equipos, etc.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Menor volumen de agua residual generado y menor carga contaminante.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Menor consumo de agua y detergentes

Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguna

#### Informe general de la opción

La retirada en seco mediante rascado y/o barrido de los sólidos que quedan sobre la superficie de los suelos, plataformas, mesas o equipos es la mejor forma de reducir el consumo de agua y de agua residual de las limpiezas en húmedo.

En efecto, una vez que se hallan retirado los sólidos de las superficies a limpiar, la cantidad de agua, detergentes y desinfectantes necesaria será mucho menor y por lo tanto el volumen y carga contaminante de las aguas residuales generadas. A modo de ejemplo, en la Tabla 6 se presenta la DQO que se incorpora a las aguas residuales al añadir diferentes restos de producto.

Tabla 6. DQO correspondiente a diferentes productos cárnicos (Cámara Oficial de Comercio e Industrial de Madrid. 1998)

	g de DQO/kg producto
Productos frescos	3
Productos cocidos	9
Patés y otros productos cocidos	20

La retirada en seco de los residuos sólidos previa a la límpieza en húmedo también permite reducir el tiempo total necesario para la misma.

Situación prevista al aplicar la opción	
Reducción del consumo de agua (%)	Hasta un 25 % del volumen consumido en las limpiezas
Reducción del consumo de detergentes (%)	Hasta un 65 % de la cantidad de detergentes
Reducción en el número de horas dedicado a la limpieza	Hasta un 20%

Algunos equipos, como los de succión a vacío, facilitan la retirada en seco de sólidos y han mostrado su eficacia especialmente en las salas de despiece.

# OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 20

Utilización de sistemas avanzados de limpieza de superficies

Etapas implicadas	2.4
Emisiones/residuos afectados	R2 Aguas residuales de matadero
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación en equipos

Breve descripción de la opción: Existen sistemas avanzados para la limpieza de superficies interiores:

- Limpieza con espuma y enjuagado posterior con chorro de agua a alta o media presión.
- Sistemas autopropulsados de limpieza de suelos que pueden disponer de cepillos, boquillas de aspersión, tanque de solución alcalina, estropajo de goma y aspirador de agua.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Menor generación de aguas residuales

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: menor consumo de agua y productos detergentes y desinfectantes.

Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguna

#### Informe general de la opción

La seguridad higiénico-sanitaria de las instalaciones cárnicas es fundamental para mantener una adecuada calidad de los productos cárnicos producidos, lo que exige que las operaciones de limpieza y desinfección de los equipos y locales sea realizada de forma exhaustiva. Generalmente se suele realizar una limpieza y desinfección completa y escrupulosa al final de la jornada de trabajo y de forma parcial a lo largo de la misma. El programa de limpieza esta dividido generalmente en las siguientes operaciones unitarias: prelavado, limpieza, desinfección y enjuague final.

Estas limpiezas de equipos e instalaciones, tan necesarias para mantener la adecuada higiene del proceso, son las responsables de gran parte del impacto medioambiental de la instalación. Por un lado representan la mayor parte del consumo de agua (generalmente más del 60% del total consumido en la instalación), de la energía, y de los productos de limpieza y desinfección. Por otra parte, generan la mayor parte del agua residual de la instalación.

Es por tanto necesario identificar los sistemas de limpieza quê aseguren una adecuada higiene de las instalaciones pero que tengan el menor impacto medioambiental posible (consumo de recursos y energía, y producción de aguas residuales); sistemas que podemos denominar avanzados.

# Sistemas satélites para el lavado con espumas

Estos sistemas disponen de una unidad central compuesta por depósitos, dosificadores y bombas que suministran agua caliente, detergente y desinfectante a unos satélites colocados en las distintas salas de la instalación, desde las que se procede a la limpieza.

El método de limpieza consiste en una aplicación de detergente en forma de espuma sobre las superficies a limpiar. Una vez transcurrido el tiempo

suficiente para obtener un grado de ablandamiento y disgregación de las partículas de suciedad adheridas, se elimina la espuma con agua y posteriormente se realiza la desinfección y su enjuague correspondiente. Antes de aplicar la espuma se suele mojar la superficie con agua.

Este sistema presenta las siguientes ventajas e inconvenientes:

#### Ventajas

- Bajo consumo de agua
- Bajo consumo de detergentes
- Menor producción de agua residual
- Consigue una acción limpiadora homogénea que llega a puntos de difícil acceso
- No hay formación de aerosoles que puedan dispersar la contaminación a otros lugares
- Sistema seguro ya que quedan bien definidas las zonas no mojadas por la espuma
- Menor riesgo de infección que con los procedimientos tradicionales (cepillos, bayetas, etc.)
- Utiliza muy poca cantidad de producto (5 kg/1.000m²)
- El operario no tiene contacto con la solución limpiadora
- Existen sistemas móviles, sistemas centralizados y sistemas con estaciones satélite.

#### **Inconvenientes**

- Cantidades relativamente elevadas de ténsidos arrastrados con el agua residual.
- La escasa capacidad térmica y conductividad calorífica de la espuma precisa que en algunos casos se tengan que calentar las superficies por algún método adicional

El agua utilizada en los aclarados puede ser de alta presión (>100 bar) o bajamedia presión (16-25 bar).

Los sistemas de alta presión se utilizan cuando se pretende arrancar la suciedad de forma mecánica, potenciada con temperatura y detergente. Son

muy efectivos cuando se trata de limpiar superficies muy sucias, aunque muchas veces se utilizan incorrectamente para arrastrar residuos sólidos hasta los desagües. Tienen el inconveniente de que debido a la fuerza de impacto sobre un punto se pulverizan partículas de suciedad en todas direcciones y se nebuliza al ambiente, siendo vehículo para los gérmenes que más tarde se depositaran de nuevo sobre las superficies ya limpias.

Los sistemas de baja-media presión son más fáciles y seguros de utilizar y están más adaptados a las instalaciones modernas construidas con materiales que soportan mal las altas presiones de lavado.

El primer enjuague debería ser con agua fría ya que el agua caliente podría provocar pegotes de proteínas coaguladas.

Los medios de limpieza espumosos contienen un elevado porcentaje de sustancias generadoras de espumas, fundamentalmente ténsidos aniónicos.

## Sistemas autopropulsados de limpieza de suelos

Son equipos eléctricos autopropulsados diseñados específicamente para la limpieza de suelos en pequeñas áreas en los que no existan muchas esquinas. Estos equipos disponen de un tanque-depósito que abastece de líquido limpiador alcalino a los cepillos rotatorios o las boquillas de presión. La película de agua alcalina la elimina automáticamente con una barredera de goma y un aspirador que recoge el agua hasta el tanque de almacenamiento.

Estos equipos destacan por el bajo volumen de agua y productos de limpieza que consumen y por su gran versatilidad en la limpieza. Las renovaciones de los baños alcalinos generan vertidos puntuales de pequeño volumen (<500 l) pero gran carga contaminante (orgánica y alcalina), que se deben gestionar adecuadamente. Para grandes áreas o zonas muy sucias no resultan prácticos por el elevado número de renovaciones del baño. En zonas donde existan muchas esquinas tampoco resultan recomendables pues el equipo no las alcanza.

# OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 21

Sistemas avanzados de limpieza de utensilios y pequeños equipos

Etapas implicadas	2.4
Emisiones/residuos afectados	R2 Aguas residuales de matadero
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por modificación en equipos

Breve descripción de la opción: Para la limpieza de utensilios y pequeños equipos, y en función del tamaño de la empresa son aconsejables los:

- Túneles de lavado para equipos auxiliares (bandejas, cajas)
- Armarios o cabinas de lavado (moldes, bandejas, carenados de equipos, ganchos,...)

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Menor generación de aguas residuales

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: menor consumo de agua, productos detergentes y desinfectantes.

Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguna

### Informe general de la opción

En las industrias cárnicas de gran tamaño (mataderos, salas de despiece o elaborados) existen numerosos utensilios y elementos auxiliares (pequeños utensilios, cajas de plástico, pequeños contenedores, carros metálicos, bandejas, carenados de equipos, moldes, etc) que es necesario limpiar y desinfectar frecuentemente.

La utilización de equipos de limpieza automáticos permiten reducir el consumo de agua y productos de limpieza y/o desinfección con respecto a los métodos tradicionales, ya que permiten la aplicación de presiones más elevadas y la recirculación de las soluciones de limpieza.

En función del número y la homogeneidad de los elementos auxiliares, estos sistemas pueden ser continuos (túneles para gran número de piezas de tamaño homogéneo a lo largo de periodos relativamente continuos) o discontinuos (armarios/cabinas automáticas)

Cuando el tamaño de la instalación no hace viable la adquisición de estos equipos, la limpieza manual se debe realizar con ayuda de utensilios para frotar y con soluciones de limpieza caliente que dispongan de un agente tensoactivo que ayuda a desligar la grasa. Los enjuagues se realizarán a baja presión.

## OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 22:

Control del consumo de agua en las principales áreas de la instalación

Etapas implicadas	Todas aquellas en las que se consume agua
Emisiones/residuos afectados	
Tipo de técnica de minimización	Reducción en origen por buenas prácticas

Breve descripción de la opción: La Instalación y lectura periódica de contadores de agua en las principales áreas de la empresa como por ejemplo: establos y limpieza de camiones, área de sacrificio, área de depilado, área de evisceración, sistema de limpieza, máquinas lavadoras de equipos o utensilios, laboratorios,....

En caso de que exista algún equipo cuyo consumo represente un porcentaje importante del total (como por ejemplo el escaldado), resulta conveniente la instalación de un contador específico.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Menor generación de aguas residuales.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Menor consumo de agua

Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguno

## Informe general de la opción

Sólo después de conocer realmente cuánto y dónde se produce el consumo el agua de la instalación es posible detectar los puntos prioritarios de implantación de soluciones de minimización de agua, así como controlar las mejoras alcanzadas tras su aplicación.

El consumo de agua en mataderos polivalentes y de porcino de tamaño medio se reparte como se indica en las Tablas 7 y 8 (Cámara Oficial de Comercio e Industrial de Madrid. 1998)

Tabla 7. Reparto del consumo de agua en un matadero polivalente de tamaño medio (Cámara Oficial de Comercio e Industrial de Madrid. 1998)

•	Consumo de agua
	%
Proceso y limpieza zona limpia	53
Tripería	21
Limpieza zona sucia (establos, camiones)	6
Refrigeración	6,2
Producción de vapor	4
Usos sanitarios	1,8

Tabla 8. Reparto del consumo de agua en un matadero de porcino de tamaño medio (Cámara Oficial de Comercio e Industrial de Madrid. 1998)

	Consumo de agua
	%
Línea de sacrificio (50% en escaldado)	28
Tripería	29
Limpieza zona sucia (establos, camiones)	34
Zona limpia sacrificio	9

Resulta, pues, prioritario centrarse en las actividades de limpieza, escaldado y tripería (en el caso que esta actividad se realice en la misma instalación).

Por otra parte, el control periódico de los consumos permite detectar fugas, falsos cierres o diferencias en el manejo del agua entre los diferentes turnos, etc. Como ejemplo, en la Tabla 9 se muestran las pérdidas de agua a través de un orificio en conducción de agua a 4,5 bares de presión.

Tabla 9. Pérdidas de agua por escape a 4,5 bar (UNEP, 2000)

Tamaño del orificio mm	Pérdidas de agua m³/día	Pérdidas de agua m³/año
0.5	0,4	140
1	1,2	430
2	3,7	1.300
4	18	6.400
6	47	. 17.000

Por otra parte, el mero conocimiento del consumo del agua de la instalación redunda en ahorros superiores al 5%.

La sensibilización y formación de los empleados sobre cómo se puede optimizar el consumo de agua al mismo tiempo que se les comunica la evolución de dicho consumo permite ahorros de hasta el 50%, en función del consumo y tipo de instalación.

Situación prevista al aplicar la opción	
Reducción del consumo	>5 %

#### OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 23:

Recuperación de condensados de calderas y agua de refrigeración

Etapas implicadas	Operaciones auxiliares
Emisiones/residuos afectados	Agua residual
Tipo de técnica de minimización	Reciclaje interno

Breve descripción de la opción: Sistemas de recirculación de las aguas en los circuitos de calefacción y refrigeración, teniendo en cuenta las adiciones de agua para compensar las pérdidas por evaporación y purgas del sistema, los aditivos a añadir al agua y sistemas de descalcificación/desalinización del agua. El circuito de refrigeración suele contar con un sistema evaporador para disipar el calor al medio.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Menor generación de aguas residuales.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Menor consumo de agua. Consumo de productos auxiliares como algicidas, desinfectantes o antincrustantes.

Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguna

## Informe general de la opción

En un matadero polivalente, el consumo de agua para los circuitos de refrigeración y calderas supone entre un 6-10% del total de agua consumida. El agua de estos circuitos sólo sufre modificaciones en su temperatura y en su salinidad (debido a la concentración por evaporación), por lo que su recirculación en condiciones adecuadas puede conducir a ahorros importantes de agua. La adición de productos auxiliares como algicidas, desincrustantes o desinfectantes permite prolongar su uso dentro del sistema. En algunos casos puede ser interesante la instalación de sistemas de descalcificación o desionización que aseguren un mejor funcionamiento del sistema.

Situación prevista al aplicar la opción	
Reducción del consumo de agua	4-8%

#### OPCION DE MINIMIZACIÓN Nº 24:

Reutilización de las purgas de los sistemas de calderas

Etapas implicadas	Operaciones auxiliares
Emisiones/residuos afectados	Agua residual
Tipo de técnica de minimización	Reciclaje interno

Breve descripción de la opción: El agua de las purgas del sistema de calderas puede ser utilizada para la limpieza de superficies o vehículos.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Menor generación de aguas residuales.

Influencia sobre las materias primas, secundarias y auxiliares: Menor consumo de agua.

Influencia sobre los productos y subproductos: Ninguna

## Informe general de la opción

El agua del circuito de calderas no suele entrar en contacto con la materia prima o los productos intermedios del proceso por lo que tiene una calidad química y microbiológica elevada. El agua de estos circuitos sólo sufre modificaciones en su temperatura y en su salinidad (debido a la concentración por evaporación), por lo que las purgas de agua caliente pueden ser utilizadas para las limpiezas de superficies o espacios que no requieran una calidad higiénica elevada (limpieza de vehículos de transporte de animales, limpieza de áreas exteriores). La adición de productos auxiliares como algicidas, desincrustantes o desinfectantes puede limitar su posible aprovechamiento dentro de la instalación. El volumen de las purgas y su calidad química dependerá mucho de la calidad química y tratamiento previo aplicado a las aguas del sistema (descarbonatación, descalcificación, ósmosis inversa, ...)

Por otra parte, y aprovechando que las purgas no se pueden verter directamente debido a su elevada temperatura, es posible aprovechar indirectamente el calor de las mismas.

Las purgas del sistema de refrigeración representan un caso similar (aumento de temperatura y conductividad), por lo que también son susceptibles de ser reutilizadas para la limpieza de superficies exteriores.

En todo caso, es importante resaltar la necesidad de estudiar la viabilidad de la reutilización de las aguas en cada caso concreto, mediante la realización de estudios que consideren fundamentalmente criterios higiénicos, econômicos y medioambientales.

Situación prevista al aplicar la opción							
Reducción del consumo de agua	10% del agua del circuito						

#### 4.4.- V: ANÁLISIS DE VIABILIDAD

El análisis de viabilidad se realizará desde tres puntos de vista: técnico, medioambiental y de rentabilidad económica. A continuación se describen las fichas V en las que se recoge y procesa la información necesaria para analizar la viabilidad de cada opción de minimización. La empresa deberá completar estas fichas con datos lo más adaptados a su realidad concreta (tamaño de la instalación, antigüedad, espacio, personal, servicios, etc.) de forma que resulten realmente útiles como ayuda en la toma de decisiones sobre la implantación de una u otra opción de las estudiadas.

#### 4.4.1.- V-1: Evaluación técnica

En esta ficha se describen los trabajos, equipos y otros aspectos técnicos que la implantación de la opción lleva aparejada con el objetivo de poder evaluar económicamente los mismos.

En esta evaluación se deben de tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos: servicios necesarios, nuevas instalaciones auxiliares, necesidades de personal, necesidades de formación, periodos de parada de producción, disponibilidad de espacio, etc.

#### 4.4.2.- V-2: Evaluación medioambiental

En esta ficha se evalúan los beneficios y efectos negativos desde el punto de vista medioambiental de cada una de las medidas. Los beneficios medioambientales consisten en el ahorro de materias, reducción de la toxicidad de las materias empleadas, reducción del volumen de los vertidos, posibilidad de reciclaje o valorización de residuos, etc. En cuanto a los efectos negativos que hay que tener en cuenta: generación de nuevos residuos, vertidos o emisiones, trasvase de la contaminación de un medio a otro, mayor

#### FICHAS V

consumo de energía, etc. También deben valorarse los beneficios intangibles que de cada opción se puedan derivar.

#### 4.4.3.- V-3 a V-8 Evaluación económica

Las fichas V-3 a V-8 constituyen una herramienta para realizar el análisis de rentabilidad de cada opción.

Dado el carácter generalista de la presente guía, la evaluación económica que a continuación se presenta debe considerarse como una mera referencia aproximada, que deberá adecuarse en cada caso concreto a la realidad de la empresa en particular (tamaño, antigüedad, tecnología, personal, localización, ...)

#### 4.3.4.1.- V-3: Relación de inversiones

Para las empresas muchas veces resulta difícil cuantificar las inversiones correspondientes a cada opción, y al igual que para la evaluación técnica, deben acudir a empresas externas para localizar la información. Se debe considerar el coste de los siguientes conceptos: compra de equipos, materiales y preparación del lugar, conexión con servicios públicos, instalaciones adicionales, construcción e instalación, ingeniería y consultoría, puesta en marcha, licencias, imprevistos y capital de explotación.

#### 4.3.4.2.- V-4: Ahorro bruto anual generado por la opción

En esta ficha se contabilizan los ahorros brutos anuales que pueda generar la medida de minimización de que se trate.

#### 4.3.4.3.- V-5: Cálculo del Cash-Flow Anual Extra (CF)

El cash-flow representa el ingreso extra en "caja" que el proyecto genera anualmente. Se calcula a partir del ahorro bruto anual, restándole al mismo la amortización anual del capital invertido. Con ello se obtiene el beneficio antes de impuestos y, tras descontarle los impuestos, el beneficio después de impuestos.

El cash-flow anual extra es la suma de este beneficio después de impuestos y de la amortización anual del capital invertido.

#### 4.3.4.4.- V-6: Cálculo del Periodo de Retorno (PR)

El PR se define como el tiempo que tarda el proyecto en recuperar la inversión inicial mediante los ahorros anuales que se consiguen con el mismo.

#### PR = CAPITAL INVERTIDO / CASH-FLOW ANUAL EXTRA

#### 4.3.4.5.- V-7 Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

El VAN se obtiene restando, a la suma de todos los cash-flow anuales actualizados que genera el proyecto, la inversión inicial.

#### 4.3.4.6.- V-8 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR representa el interés que anula el VAN. Dicho interés, deberá ser, como mínimo, igual al coste de oportunidad del dinero en la empresa; es decir, al mejor interés que se obtendría invirtiendo ese mismo dinero en otro sitio. La TIR representa el tipo de interés compuesto que se percibe, durante la vida de la inversión, por la inmovilización del capital invertido. Cuanto mayor sea la TIR, más atractiva será la inversión.

# 5.- VALORACIÓN ECONÓMICA Y VIABILIDAD DE LAS OPCIONES PROPUESTAS

Muchas de las opciones que se acaban de describir consisten en modificaciones en la forma de realizar las operaciones de proceso, limpieza o auxiliares, que sólo requieren de pequeñas inversiones para la adquisición de equipos o la realización de estudios. Los beneficios medioambientales obtenidos con la implantación de dichas opciones son tan importantes que se podría determinar su viabilidad económica a priori para cualquier tipo de instalación cárnica, independientemente de su tamaño.

En otras ocasiones, las inversiones a realizar son mayores, por lo que será necesario determinar en cada caso concreto su viabilidad económica. En la Tabla 10, se resume la información referente a las inversiones necesarias en cada caso (sólo aquellas significativas), su viabilidad económica para la instalación y una valoración cualitativa del grado de mejora medioambiental que se puede

Nº	Descripción	Inversión Euros (∈)	Viabilidad económica	Grado de mejora medioambiental	Comentarios
1	Adecuado control de los animales en recepción	<b>-</b>	Sí	•	Es preferible llegar a un sistema de acuerdo con los proveedores
2	Dotar a las duchas de apertura mediante electroválvulas comandadas por detectores de presencia	600-1.500	Sí	₩.₩	Se pueden instalar en diferentes puntos de la línea de procesado
3	Recogida máxima de la sangre en la fase de desangrado	-	ŚI	***	El objetivo es maximizar tanto el volumen como la calidad higiénica
4	Recogida y almacenamiento adecuado de la sangre	>1.500	Sí	***	Siempre que existan posibilidades de valorizar la sangre en la zona
5	Limpieza previa del animal antes del escaldado	900	SI	•	El lavado puede realizarse durante la espera
6	Sustitución del escaldado por inmersión por el escaldado con duchas o escaldado con vapor	>100.000	A estudiar	**	Para mataderos de tamaño grande
7	Retirada higiénica del paquete intestinal	-	Sí	•	La experiencia del personal encargado de la tarea es de vital importancia
8	Optimización del sistema de higiene del proceso	•	Sí.	***	Optimización de las limpiezas y redacción de procedimientos
9	Sustitución del transporte hidráulico de residuos/subproductos por sistemas mecánicos o neumáticos	Muy variable	A estudiar	**	En función del tamaño del matadero, sistemas mecánicos o neumáticos

Tabla 10. Valoración general de las opciones de minimización

<sup>♥♥♥</sup> Elevada; ♥♥ Moderada; ♥ Baja

Tabla 10 (cont.)

N°	Descripción	Inversión	Viabilidad económica	Mejora medioambiental	Comentarios
:		Euros (∈)	economica	Illedioambientai	
10	Planificar adecuadamente la producción de elaborados picados para minimizar las limpiezas de los equipos	_	Sí		La planificación dependerá del tipo de productos, la producción y la demanda
11	Envasado de los perniles en bolsas especiales previamente a su cocción	-	Si	**	Existen en el mercado bolsas que resisten el tratamiento térmico de cocción y pueden ser utilizadas en la comercialización del producto
12	Hornos de cocción a vapor frente a cocción en baños	300.000	Variable	**	La viabilidad del sistema depende en gran medida del tamaño.y producción de la empresa
13	Eliminación en seco de sal previo al lavado de perniles en la fabricación de jamón	40.000-65.000	Sí	***	A pesar de la moderada inversión, los beneficios medioambientales son elevados y reducen mucho las necesidades de depuración
14	Recirculación de agua utilizada en la desalación de los perniles en la fabricación de jamón	-	Sí	**	Deberá optimizarse en función del equipamiento disponible y la tasa de producción de jamones
15	Segregación de las aguas residuales con elevada conductividad (desalado) o elevada concentración en grasa (desmantecado)	-	Sí <sub>.</sub>	***	Su segregación permite reducir los gastos de depuración de aguas residuales

<sup>♥♥♥</sup> Elevada; ♥♥ Moderada; ♥ Baja

Tabla 10 (cont.)

N°	Descripción	Inversión Euros (∈)	Viabilidad económica	Mejora medioambiental	Comentarios
16	Retirada en seco del estiércol de los camiones y establos previo a la limpieza en húmedo	-	Sí	***	La concienciación y formación
17	Limpieza de establos y camiones con agua a alta presión	450	Si	**	medioambiental de los encargados de las limpiezas se considera de
18	Pistolas de cierre instantáneo en mangueras de agua	50-150	Sí	***	especial importancia para conseguir buenos resultados, así como la comunicación periódica
19	Proceder a una limpieza en seco antes de realizar la limpieza en húmedo de las superficies	_	Sí	***	de los resultados conseguidos.
20	Sistemas avanzados de limpieza de superficies abiertas	>18.000	Sí	***	Su conveniencia depende del tamaño de la instalación
21	Técnicas avanzadas de limpieza de utensilios y pequeños equipos	Muy variable en función de la tecnología	Variable	**	Su conveniencia depende del tamaño de la instalación
22	Instalación de contadores de agua en las áreas de mayor consumo	200-450	Sí	***	Los costes de instalación de los contadores pueden ser muy variables en función del número y calidad de los mismos
23	Recirculación del agua del circuito de calderas y de circuito de refrigeración	-	Sí	*	
24	Reutilización de las purgas de los sistemas de calefacción o refrigeración	•	Sí ·	*	La reutilización de esta agua depende mucho de la calidad y volumen final de las mismas

<sup>♥♥♥</sup> Elevada; ♥♥ Moderada; ♥ Baja



Tabla 11. Posibilidades de mejora medioambiental con las alternativas de minimización propuestas

Nº	Descripción	Consumo de agua	Consumo de materias auxiliares	Reducción carga contaminante AARR	Depuración de AARR	Gestión de residuos	Observaciones
1	Adecuado control de los animales en recepción	Х		Х	İ	Х	Reducción del vertido de estiércol de hasta un 40-60%
2	Dotar a las duchas de apertura mediante electroválvulas comandadas por detectores de presencia	Х			Х		Reducciones en el consumo de agua superiores al 30%
3	Recogida máxima de la sangre en la fase de desangrado	Х		X	X	X	Reducción de la sangre vertida e un 10-30%
4	Recogida y almacenamiento adecuado de la sangre	,				х	La sangre debe ser recogida y almacenada higiénicamente para un aprovechamiento adecuado
5	Limpieza previa del animal antes del escaldado	Х		X.			Reducción en el consumo de agua y energía
6	Sustitución del escaldado por inmersión por el escaldado con duchas o con vapor	Х		Х	Х		Reducción el consumo de agua de hasta un 50-70%
7	Retirada higiénica del paquete intestinal		Х	Х		Х	La mejora de las condiciones higiénicas de la instalación revierte en
8	Optimización del sistema de higiene del proceso	Х	х	х	•	Х	una menor generación de residuos y mat. aux. de limpieza

# Tabia 11 (cont.)

Nº	Descripción	Consumo de agua	Consumo de materias auxiliares	Reducción carga contaminante AARR	Depuración de AARR	Gestión de residuos	Observaciones
9	Sustitución del transporte hidráulico de residuos/subproductos por sistemas mecánicos o neumáticos	X		Х		X	Reducción el consumo de agua de hasta un 100%
10	Planificar adecuadamente la producción de elaborados picados para minimizar las limpiezas de los equipos	X	X	X		X	Depende mucho de las necesidades y características de la producción de cada instalación
11	Envasado de los perniles en bolsas especiales previamente a su cocción	Х	•	×		_	Reducciones en el consumo de agua del 90% y del 95% en carga contaminante
12	Hornos de cocción a vapor frente a cocción en baños	Х					Reducción consumo de agua hasta un 75%
13	Eliminación en seco de sal previo al lavado de perniles en la fabricación de jamón	Х		Х	Х	X	Reducción consumo de sal hasta 150-300 gr/jamón
14	Recirculación de agua utilizada en la desalación de los perniles en la fabricación de jamón	Х			X		Reducción consumo agua de 2.5 m³/h
15	Segregación de las aguas residuales con elevada conductividad (desalado) o elevada concentración en grasa (desmantecado)	1			X		Permite el tratamiento específico de las AA.RR. (técnicas de membrana, evaporación)

Nº	Descripción	Consumo de agua	Consumo de materias auxiliares	Reducción carga contaminante AARR	Depuración de AARR	Gestión de residuos	Observaciones	
16	Retirada en seco del estiércol de los camiones y establos previo a la limpieza en húmedo	X		X	X	X	Muy recomendable desde el punto de vista de la reducción de problemática de las AA.RR. la gestión del estiércol y el mantenimiento de las instalaciones de depuración	
17	Limpieza de establos y camiones con agua a alta presión	Х			Х		Reducción consumo de agua hasta un 85%	
18	Pistolas de cierre instantáneo en mangueras de agua	Х					Reducción consumo de agua hasta un 15%	
19	Proceder a una limpieza en seco antes de realizar la limpieza en húmedo de las superficies	XX		Х		X	Consumo de agua: 25% Consumo de detergentes: 65%	
20	Sistemas avanzados de limpieza de superficies abiertas	Х	х				Las reducciones en consumo de agua y otras materias auxiliares son muy variables	
21	Técnicas avanzadas de limpieza de utensilios y pequeños equipos	Х	Х				en función del sistema elegido y las características de la instalación	
22	Instalación de contadores de agua en las áreas de mayor consumo	Х					Reducción consumo de agua hasta un 50%	
23	Recirculación del agua del circuito de calderas y de circuito de refrigeración	Х					Reducción consumo de agua en un 4-8%	
24	Reutilización de las purgas de los sistemas de calefacción o refrigeración	X					Reducción consumo de agua del 10% del volumen del circuito	

#### 6.- CONCLUSIONES

# 6.1.- ALCANCE Y REPERCUSIÓN DE LA MINIMIZACIÓN

El número de empresas dedicadas a las actividades del sector cárnico estudiadas en el presente manual (matadero, sala de despiece y elaborados cárnicos) en España es de 7.213, situadas fundamentalmente en las comunidades de Cataluña, Andalucía y Castilla-León.

Desde el punto de vista medioambiental, los principales problemas del sector cárnico son la generación de aguas residuales y los residuos de carácter orgánico.

En estos últimos años, el sector cárnico europeo está atravesando una importante crisis debido a la extensión de los casos de *Encelopatía*. *Espongiforme Bovina* (EEB) y otros problemas sanitarios como la fiebre aftosa o los casos de intoxicación por dioxinas en aves. Esta crisis ha tenido una importante repercusión económica para el sector derivada de la disminución directa de las ventas de productos cárnicos y la necesidad de separar y gestionar una mayor cantidad de despojos o residuos cárnicos (especialmente en el ganado vacuno con relación al control de la EEB).

En la Tabla 12 se resume la normativa europea y nacional más importante relacionada con la gestión de los residuos cárnicos.

Tabla 12. Resumen de la legislación española y europea referente a la gestión de restos cárnicos

Asunto	Legislación española	Legislación comunitaria
Normas sanitarias de eliminación y transformación de animales muertos y desperdicios animales y protección frente a patógenos en piensos	RD 2224/1993	Directiva 90/667/CEE Directiva 92/118/CEE Decisión 92/562/CEE
Medidas aplicables a la transformación de desperdicios animales		Decisión 99/534/CE que modifica la Decisión 97/735/CE
Prohibición de uso de harinas cárnicas para alimentación animal	RD 3454/2000	Decisión 2001/25/CE
Valorización energética de harinas de origen animal procedentes de la transformación de despojos y cadáveres de animales	RD-Ley 4/2001	
	Orden de 30 de marzo de 2001	·
		Decisión 2001/233/CE modifica la Decisión 2000/418/CE
Regula la destrucción de MER	RD 221/2001	Decisión 2001/2/CE que modifica la Decisión 2000/418/CE
	RD 1911/2000	Decisión 2000/418/CE modifica la Decisión 94/474/CE
Establece y regula el programa integrado de vigilancia y control de EET	RD 3454/2000	

Pero esta crisis también ha planteado un grave problema medioambiental a escala social debido a la necesidad de dar una adecuada salida a la gran cantidad de residuos cárnicos generados por la industria, ante la prohibición de la utilización de harinas cárnicas para la alimentación de animales de producción (de forma permanente en el ganado bovino, ovino y caprino, y de forma temporal en el resto).

En la Figura 20, se esquematizan las posibilidades de gestión de los residuos cárnicos clasificados como MER y no MER, aunque hay que indicar que se

pueden producir cambios en dicha gestión a mediada que vaya apareciendo nueva legislación al respecto.

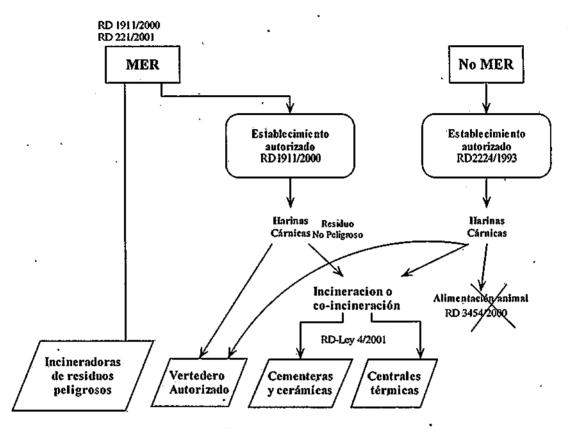


Figura 20. Esquema simplificado de las principales rutas de gestión de los residuos cárnicos

En la actualidad se está trabajando para buscar opciones de valorización alternativas al aprovechamiento animal de las harinas como la valorización energética o el aprovechamiento agrícola.

En el ámbito de la propia empresa, la nueva normativa referente a la gestión de los residuos cárnicos obliga a un mayor control sobre el proceso de fabricación y la gestión de los residuos cárnicos por parte de la empresa.

# 6.2.- UTILIZACIÓN DE LA GUÍA

La metodología utilizada en la presente guía está basada en el Manual MEDIA publicado conjuntamente por el Ministerio de Industria y Energía y la Escuela de Organización Industrial (EOI) y, que al igual que otras metodologías como las propuestas por el Institut Cerdá (Manual 3R) o el IHOBE, pretende que las empresas se planteen cuestiones relacionadas con el impacto medioambiental de su actividad, sean capaces de detectar los puntos más críticos de su instalación y puedan analizar la viabilidad técnica y económica de las opciones de minimización.

La presente guía se ha elaborado con el objetivo de facilitar la utilización del manual MEDIA por las industrias del sector cárnico, suministrando información al respecto del proceso, los materiales consumidos, los residuos y subproductos característicos, así como la descripción y el análisis de la viabilidad técnica y económica de 24 opciones de minimización específicas para el caso concreto.

La aplicación de esta guía por una empresa en concreto representa uno de los pasos necesarios en el proceso de implantación de un plan de minimización, que esquemáticamente podemos resumir como sigue:

- Concienciación de la dirección y formación del equipo de trabajo
   (Fichas O)
- 2. Elaboración del estudio de minimización (cumplimentación de la presente guía)
- 3. Implantación de las medidas de minimización seleccionadas, definiendo los objetivos a conseguir y los responsables de su aplicación
- 4. Seguimiento y control de los objetivos
- Revisión del plan por parte de la dirección. Definición de nuevos objetivos o modificación de algunos ya existentes.

#### 6.3.- ALTERNATIVAS U OPCIONES DE MINIMIZACIÓN

Las medidas de minimización propuestas en la presente guía son generalmente de muy fácil aplicación y van en la dirección de minimizar el volumen y/o carga contaminante de los residuos, así como de optimizar los consumo de agua y energía. La mayor parte de las opciones estudiadas tienen como objetivo la:

- Optimización del consumo de agua y energía con medidas de control y mejora en las operaciones con máximo consumo, especialmente las limpiezas, lo que redunda en un menor volumen de efluentes generados.
- Maximización de las posibilidades de valorización de los subproductos, mediante:
  - Segregación adecuada de los mismos
  - Reducción de su contaminación con otros materiales que puedan limitar su uso posterior
  - Mejora del transporte y almacenamiento que permita mantener las condiciones de calidad.

En algunos casos, las opciones planteadas no requieren realizar inversiones y se basan más en modificaciones en la forma de realizar las tareas cotidianas o buenas prácticas. En otros casos, las opciones de mínimización se basan en la adquisición de pequeños equipos o sistemas fácilmente amortizables en corto plazo por cualquier empresa, mientras que solo 6 opciones requieren de inversiones más elevadas cuya viabilidad económica va a depender de las características de la empresa que en cada caso utilice la guía (Tabla 10).

Tabla 13. Clasificación de las opciones de minimización por niveles de inversión

	Opciones de minimización
Inversión nula	1, 3, 7, 8, 10, 15, 16, 19
Inversión no significativa	2, 4, 5, 11, 14, 17, 18, 22, 23
Inversión a evaluar en cada caso concreto	6, 9, 12, 13, 20, 21

A parte del beneficio directo obtenido por la implantación de estas medidas de minimización, la empresa debe considerar las reducciones que obtendrá en los costes asociados a la gestión de los residuos y la depuración de aguas residuales, así como en los cánones o tasas que sobre la producción de residuos y aguas residuales establezcan las administraciones nacionales, autonómicas o locales.

#### 7.- REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA

- Auerswald D. 2000. Procedimientos de limpieza. En: Limpieza y Desinfección en la Industria Agroalimentaria. Acribia (ed.), Zaragoza. pp 139-179.
- Bermejo Torres, A. 1992. El matadero, centro de control higiénico de la carne" Editado por ediciones Ayala, S.L. y Publicaciones Técnicas Alimentarias, S.A.
- Birard J.P. 1991. Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. Editorial Acribia, S.A.
- Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid. 1998. El agua, una fuente de ahorro en el sector cámico.
- Dalzell J.M. 1994. Food Industry and the Environment. Blackie Academic & Professional.
- FAO XII, 1992. Directrices para el sacrificio y despiece de los animales y el procesado de la came.
- Iglesias L. 1995. El estiércol y las prácticas agrarias respetuosas con el medio ambiente. Hoja divulgadora núm. 1/94. MAPA. 24 pp.
- Madrid Vicente, A.. 1990. Legislación básica de la carne y de los productos cámicos. Editorial Acribia, S.A.
- Martin-Bejerano, S. 1992 Manual Práctico de la Came. 703 pp
- Okerman H.W. and Hansen C.L. 1994. *Industrialización de subproductos de origen animal*. Ed. Acribia, S.A. 387 pp.
- Okerman H.W. and Hansen C.L. 2000. *Animal By-Product Processing* & *Utilization*. Technomic Publising Company, Inc. 523 pp.
- Pomares F. 1996. Aprovechamiento de los purines del porcino como fertilizante. Agraria nº 6. pp 35-41.

- Prandl, O., Fischer, A. Schmidhofer, T. and Sinell H.J. 1994. *Tecnología e higiene de la carne*. Editorial Acribia, S.A.
- Rabal J.C. 2001. Soluciones para una gestión ambientalmente de los residuos ganaderos. I Encuentro Internacional sobre Gestión de Residuos Orgánicos en el Ambito Rural Mediterraneo. Pamplona 22-23 febrero 2001. 9 pp.
- United Nations Environment Programme (UNEP), 1995. Food Processing and Environment, UNEP Industry and Environment 18(1), ISSN 0378-9993.
- United Nations Environment Programme (UNEP). 2000. Cleaner Production.

  UNEP and Danish Environmental Protection Act. 85 pp
- Wildbrett G. 2000. Factores determinantes de la eficacia en las operaciones de limpieza. En: Limpieza y Desinfección en la Industria Agroalimentaria. Acribia (ed.), Zaragoza. pp 110-139.

# ANEJO I. INCENTIVOS ECONÓMICOS A LA MINIMIZACIÓN EN EL SECTOR CARNICO

La innovación industrial aplicada al medio ambiente constituye hoy en día un elemento de competitividad fundamental del que depende en buena parte la viabilidad futura de numerosas empresas. Para operar en un mercado cada vez más concienciado de la importancia del cuidado del medio natural, la gestión medioambiental debe incidir no sólo en el cumplimiento de la normativa vigente sobre emisiones y vertidos, sino que debe aplicarse en todo el ciclo de vida del producto.

Sin embargo, los gastos de contenido innovador al que tienen que hacer frente las empresas para cumplir con estos requisitos pueden ser elevados. Además, el retorno económico directo de las inversiones en medio ambiente suele ser incierto y tiende a estar muy diferido en el tiempo.

Más concretamente, se incluyen las tres siguientes modalidades de actividad:

- Desarrollo de nuevos productos y procesos.
- Ingeniería industrial de nuevos procesos.
- Prototipos y plantas pilotos.

Además, estas actuaciones señaladas deberán cumplir algunos de los siguientes objetivos de carácter industrial:

- Permitir el cumplimiento de obligaciones derivadas de nuevas normativas medioambientales o modificaciones de las existentes que impliquen cambios sustanciales en los procesos o productos.
- Posibilitar la adaptación a los niveles internacionales de competitividad aunque no existan normativas obligatorias.
- Adoptar correcciones y medidas especiales con una incidencia medioambiental de carácter excepcional.

 Facilitar el tratamiento colectivo de efluentes o residuos contaminantes cuando constituyan un requisito básico para la viabilidad de un sector.

La relación que se da a continuación no es exhaustiva, pues el tipo de ayudas, sus periodos de vigencia (convocatoria y plazos), las distintas modalidades, etc., pueden variar con el tiempo. Sin embargo, este anexo es una buena herramienta de orientación, para saber hacia quién hay que dirigirse y qué se viene haciendo en materia de gestión medioambiental tanto en el ámbito regional, como nacional e internacional.

Los objetivos de estas ayudas, como viene siendo habitual en las distintas comunidades autónomas abarcan distintas acciones. Aunque todas están dirigidas a las empresas, algunas de ellas tienen un carácter más formativo, mientras que otras favorecen la incorporación en las empresas de nuevas tecnologías. Aunque algunas están cerradas, conviene tenerlas en cuenta o contactar con el organismo convocante para estimar las posibilidades de que se abran de nuevo en los próximos años.

# 1. AYUDAS LOCALES

Son aquéllas que provienen de la Corporación Municipal donde se ubique el proyecto. Estas ayudas pueden ser relevantes en relación con aspectos como la creación de infraestructuras, otorgamiento de licencias, gestión y tramitación de permisos ante otros organismos y autoridades, etc. Si bien desde un punto de vista económico pueden no tener mucha relevancia, suponen un ahorro de los factores tiempo y dinero que no debe desdeñarse.

No suponen un incentivo a la innovación en el sentido de que apoyan aquellas actividades usuales en el ámbito empresarial (sin exigir innovación tecnológica), y al enmarcarse localmente, no tienen alcance para las empresas que no se encuentren en un municipio determinado.

# 2. AYUDAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Provienen de los diferentes Gobiernos Autonómicos y suelen ser muy similares en las distintas comunidades autónomas. Así, en casi todas ellas se convocan <u>ayudas al desarrollo industrial</u> (proyectos dirigidos a la implantación de nuevos procesos, financiación para inversiones, etc.), <u>la formación</u> (autoformación, formación a medida, etc.), la calidad, <u>el medio ambiente, etc.</u>

La diferencia más importante en las diferentes comunidades reside en las fechas de convocatoria y presentación:

- En algunas comunidades se convocan indefectiblemente a principios de año y tienen un cierre varios meses después, por lo que las empresas deben prever con suficiente antelación los proyectos en los que quieren involucrarse.
- En otras comunidades, no existe fecha límite para la presentación de proyectos, y a medida que éstos se van aprobando, se les otorga financiación hasta que el presupuesto para la ayuda se agota.

Aunque por un lado el volumen económico es menor que las ayudas nacionales o internacionales, son más accesibles para las empresas. Su finalidad es, básicamente, complementar a las ayudas estatales, o suplir la ausencia de éstas en algunos supuestos (incentivos territoriales, ayudas a la creación de empleo, apoyo logístico en infraestructuras...).

Cada Gobierno Autónomo está especialmente sensibilizado e interesado en dar las mayores facilidades para atraer a su territorio aquellas inversiones que ofrezcan alicientes para la economía o el tejido industrial y social de esa Comunidad Autónoma.

A continuación pasaremos a ver de manera indicativa, qué tipos de ayudas están apareciendo en las diferentes Comunidades Autónomas.

#### 2.1. ANDALUCIA:

El Instituto de Fomento de Andalucía (IFA) promociona la Innovación Industrial y el Desarrollo Tecnológico conjunto entre las empresas andaluzas y los centros de investigación mediante la promoción y el análisis de proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D), la prestación de un servicio de asesoramiento tecnológico y la creación de infraestructura tecnológica regional. En este contexto, el IFA cuenta con una línea de apoyos financieros combinados destinada a fomentar la incorporación de actividades de investigación y desarrollo en las empresas andaluzas. La finalidad es apoyar a las PYMEs en su proceso de innovación en todo aquello que pueda suponer una mejora competitiva.

Las distintas ayudas a las que podrán acogerse las Pymes se clasifican en:

- a) Ayudas directas.
- b) Ayudas reembolsables.
- c) Subsidiaciones de tipo de interés (Reguladas por el Convenio Junta de Andalucía - Entidades Financieras).
- d) Préstamos B.E.I. (Regulados por el Convenio con el Banco Europeo de Inversiones).
- ➤ La Iniciativa Entorno-Pyme es un programa de ayuda a la implantación de sistemas de gestión medioambiental para empresarios y directivos de pequeñas y medianas empresas.

Las empresas adheridas al programa realizan conjuntamente y de forma gratuita el camino hacia la mejora medioambiental de sus procesos productivos asistidos por consultores, mediante un sistema de información-formación-acción.

La Consejería de Medio ambiente publica anualmente (en el 2001 lo hizo el 24 de abril), ayudas a las empresas para la realización de mejoras en el control medioambiental.

# 2.2. ARAGÓN:

El Departamento de Agricultura de la Diputación General de Aragón, viene ofreciendo una serie de ayudas relacionadas con medio ambiente. La mayoría se dirigen al sector agrario y están menos orientadas a las industrias agroalimentarias. Aún así, estas pueden verse beneficiadas por algunas de ellas. A continuación, se enumeran las más significativas:

- Ayudas anuales cuya fecha de publicación suele salir a finales de febrero. Se tratan de ayudas al desarrollo rural a cargo del Fondo Europeo de Orientación y de Garantía Agrícola (FEOGA) la cual establece un régimen de ayudas para la utilización de métodos de producción agropecuaria que permitan proteger el medio ambiente, las cuales serán financiadas por la Sección Garantía del FEOGA. En aplicación de esas normas y criterios de programación, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación ha elaborado un Programa de Desarrollo Rural para las Medidas de Acompañamiento en España, que incluye las medidas agroambientales.
- Ayudas en materia de medio natural y desarrollo sostenible en la Comunidad Autónoma de Aragón. Dichas ayudas han ido orientadas para la realización de actividades en materia de conservación del medio natural en la Comunidad Autónoma de Aragón y actividades dirigidas al fomento del desarrollo sostenible en Areas de Influencia Socioeconómica de Espacios Naturales Protegidos, Refugios de Fauna Silvestre y zonas sometidas a procedimientos de aprobación de Planes de Ordenación de los Recursos Naturales. Estas ayudas se publicaron a finales de abril.

Ayudas para favorecer la formación de los agricultores y demás personas que se dediquen a actividades agrarias o forestales en el empleo de métodos de producción compatibles con la conservación y mejora del paisaje, la protección del medio ambiente, las normas de higiene y el bienestar de los animales y la obtención de las cualificaciones necesarias para dirigir una explotación económicamente viable. La citada formación, consistirá en la realización en el ámbito rural de cursos seminarios o jornadas de sensibilización.

#### 2.3. ASTURIAS:

La Consejería de Industria Comercio y Turismo, por medio de la Dirección General de Industria y Energía, tiene entre sus competencias las actividades relacionadas con la conservación y el uso racional de la energía. En el desarrollo de las mismas, se plantean los objetivos de potenciar las medidas de ahorro energético y promover el uso de las energías renovables reduciendo, en lo posible, el consumo de combustible, siendo éste el objeto principal de las ayudas que convoca esta Consejería con relación a medio ambiente. Durante el año 2001, la publicación de dichas ayudas se realizó a mediados de febrero

#### 2.4. BALEARES:

➤ La Consejería de Medio Ambiente anunció la apertura de subvenciones para el ahorro y diversificación energéticos y aprovechamiento de recursos energéticos renovables. Estas ayudas se vienen convocando anualmente a principios de año. En el año 2001, dicha ayuda fue publicada a mediados de febrero.

#### 2.5. CANARIAS:

- La Consejería de Industria y Comercio, como Departamento de la Administración de la Comunidad Autónoma de Canarias encargado de la propuesta y ejecución de las directrices generales del Gobierno de Canarias en materia energética, ha venido realizando diversas actuaciones encaminadas a lograr los objetivos de la planificación energética nacional y autonómica; subvencionando la ejecución de proyectos, financiando proyectos de investigación en materia de energía, promoviendo campañas informativas, etc. Actualmente tiene establecido para el período 2000-2006 subvenciones a proyectos de ahorro, diversificación energética y utilización de energías renovables. La convocatoria suele abrirse a principios de año, con un periodo máximo de un par de meses para la presentación de solicitudes. Para el ejercicio 2001 dichas ayudas fueron publicadas a principios de año y su plazo de presentación fue de dos meses.
- La Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente gestiona la concesión de subvenciones destinadas al fomento del establecimiento de sistemas de gestión medioambiental en las empresas. La correspondiente convocatoria pública de subvenciones se realizará por Orden de esta Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente a iniciativa de la Viceconsejería de Medio Ambiente, publicándose en el Boletín Oficial de Canarias antes del 31 de mayo de cada año o en la fecha que se fije por acuerdo del Gobierno de Canarias para cada ejercicio presupuestario.

# 2.6. CASTILLA LA MANCHA:

- La Consejería de Industria y Trabajo, consciente del elevado potencial energético no explotado dentro del campo de las energías renovables, ha instrumentado en los pasados años las bases reguladoras para la concesión de ayudas para el aprovechamiento de las energías renovables y pretende dar un importante impulso y consolidar el empleo de estas energías en Castilla la Mancha. Por ello esta Consejería concede ayudas dirigidas a promover proyectos de aprovechamiento de energía solar, térmica o fotovoltaica, y biomasa en el territorio de Castilla la Mancha. En el año 2001, dichas ayudas salieron publicadas a principio de febrero. En esta convocatoria, las cuantías aprobadas para cada proyecto no podrán superar el 40 % del coste total de las actividades a realizar, con un importe máximo de 3 millones de pesetas por cada subvención otorgada.
- ➤ La Consejería de Agricultura y Medioambiente establece anualmente ayudas para fomentar métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de la producción del medio ambiente y la conservación del espacio natural. Anualmente se abre la convocatoria, generalmente sin modificaciones en los plazos o condiciones. Las fechas de publicación de las posibles modificaciones o ampliaciones de plazos de dichas ayudas suelen ser publicadas a principios de año.

# 2.7. CASTILLA Y LEÓN:

El **Gobierno de Castilla-León**, convoca un plan general anual que en el año 2001 ha tenido un importe cercano a los 7.000 millones de pesetas, que se han distribuido en 16 líneas de actuación, agrupadas en cuatro capítulos:

♦ Educación Ambiental.

- Medio Ambiente industrial.
- Actuaciones forestales,
- Espacios Naturales y Vida Silvestre

Las más significativas para la industria agroalimentaria son:

- ➤ La Consejería de Medio Ambiente ha convocado a principios de año subvenciones a instituciones, entidades y asociaciones sin ánimo de lucro para la realización de programas educativos y de sensibilización de educación ambiental en la Comunidad Autónoma en el año 2001. El plazo de presentación de las solicitudes para dichas ayudas es amplio hasta mediados de junio.
- Convocatoria de subvenciones a empresas industriales para financiar las inversiones encaminadas a la mejora y recuperación de la calidad ambiental; subvenciones para financiar inversiones para la forestación de superficies agrarias y otras actuaciones forestales; otras ayudas para proteger espacios naturales y vidas silvestres. Como es habitual este tipo de subvenciones se abren a principios de año. El plazo de presentación de las solicitudes de estas ayudas durante el 2001 terminó a mediados de marzo.

#### 2.8. CATALUÑA:

Distintos organismos dentro de la Generalidad de Cataluña se encargan de gestionar ayudas para empresas en materia de medio ambiente. A continuación, señalamos las más significativas:

- La Dirección General de Calidad Medioambiental hizo pública a principios de abril la convocatoria de ayudas para la realización de los ensayos y/o controles para la obtención del distintivo de garantía de calidad ambiental o la etiqueta ecológica de la Unión Europea. La fecha de presentación de solicitudes terminará a finales de septiembre.
- La Junta de Residuos convocó a finales de abril ayudas para la adquisición de contenedores para animales muertos de las explotaciones ganaderas. El importe total de las ayudas es de 75.000.000 de pesetas y se aplica a cargo del presupuesto de la Junta de Residuos. Por otra parte también convocó a principios de abril ayudas para la ejecución de proyectos de minimización de residuos industriales. El importe total de las ayudas es de 120.000.000 de pesetas y se aplica a cargo del presupuesto de la Junta de Residuos.
- La Agencia Catalana del Agua ha convocado para los ejercicios del 1999, 2000 y 2001 ayudas destinadas a financiar actuaciones relativas a la reducción de las aguas residuales. Los plazos de presentación de solicitudes terminaban el 31 de marzo de cada año.
- El Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca convocó a finales de marzo ayudas agroambientales correspondientes al año 2001. El plazo para entregar las solicitudes finalizaba a finales de abril. La convocatoria está dirigida más a empresas agrarias que industriales, y suele repetirse anualmente.
- La Dirección General de Energía y Minas del Departamento de Industria, Comercio y Turismo convoca ayudas a mediados de abril para la inclusión de actuaciones en materia de ahorro, eficiencia energética y aprovechamiento de los recursos energéticos renovables en el Plan de ahorro y eficiencia energética de Cataluña. El importe máximo de las ayudas por los diferentes ámbitos de actuación será como máximo del 50%.

# 2.9. COMUNIDAD VALENCIANA:

- ➤ La Consejería de Industria y Comercio destina ayudas directas para la realización de una serie de actividades en las que se engloba la adaptación de las empresas comerciales a los requerimientos en materia de tratamiento de residuos y medio ambiente. Podrán concederse ayudas de hasta el 25 % de la inversión a realizar, con el límite de 500.000 pesetas por establecimiento. Durante el año 2001, el plazo de presentación de solicitudes estaba comprendido entre le 1 de enero y el 15 de marzo.
- La Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación convoca ayudas para los productores que adopten técnicas agroambientales mediante agricultura ecológica y mediante ganadería ecológica. La finalidad es establecer en la Comunidad Valenciana un régimen de ayudas para fomentar la producción ecológica como técnica que supone un impacto positivo sobre el medio ambiente, mediante el empleo de alternativas a los productos químicos de síntesis.
- El Instituto Valenciano de la Pequeña y Mediana Empresa (IMPIVA), gestiona diferentes fondos dirigidos al sector industrial de la Comunidad Valenciana. Algunas de las convocatorias que pueden ser de interés con relación a la gestión medioambiental son:
  - Ayudas en el marco del plan de Mejora de la Competitividad y Desarrollo del Tejido Industrial. Los beneficiarios son PYMES industriales o que presten servicios a la industria y que desarrollen alguna actividad relacionada con el programa de gestión industrial del Medio Ambiente y reducción del Impacto Medioambiental. Se convocan a principio de año. El plazo de presentación de las solicitudes en el 2001 finalizó el pasado mes de abril.
  - Ayudas en el marco del Plan de Energía cuyos beneficiarios son:
     PYMES industriales o que presten servicios a la industria y que

desarrollen alguna de las actividades relacionadas con el programa de energías renovables, los particulares, asociaciones de investigación y entidades e instituciones sin ánimo de lucro. Se convocan a principios de año. El plazo de presentación de solicitudes en el 2001 finalizó el pasado mes de mayo.

- La Consejería de Medio Ambiente aprueba de modo anual distintas ayudas en materia de calidad ambiental, que vienen a convocarse en la primera mitad del año. Para el ejercicio 2001, estas ayudas disponían de fondos por valor de 15.000.000 PTA, que se han distribuido en:
  - 1. Subvenciones a la minimización y valorización in situ de residuos.
  - 2. Subvenciones destinadas a actividades de gestión de residuos peligrosos.

#### 2.10. EXTREMADURA:

- La Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Medio Ambiente, gestiona la concesión de ayudas para el desarrollo de proyectos y/o actividades de educación ambiental y de conservación de la naturaleza siempre y cuando tengan carácter puntual y singular, se realicen dentro del año correspondiente a cada convocatoria y que estén vinculados a los programas de educación ambiental y conservación de la naturaleza. La cuantía máxima disponible para este fin se establece en función de las disponibilidades presupuestarias correspondientes.,
- La misma Consejería establece un régimen de ayudas a la utilización de métodos de producción agraria compatibles con el medio ambiente. La Comunidad Autónoma de Extremadura participa en la financiación de las

ayudas en el mismo porcentaje en que lo hace el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, con un máximo de un 50 % de la parte no financiada por el FEOGA.

#### 2.11. GALICIA:

Como otras Comunidades autónomas, da apoyos directos en temas de medio ambiente dentro de acciones de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, como las que convoca dentro del Programa de Investigación en Medio Ambiente del Plan Gallego IDT. Estas ayudas están más dirigidas a grupos de investigación que a empresas.-

- ➢ El Instituto Gallego de Promoción Económica (CGA-IGAPE) sí facilita el apoyo financiero a Pymes (IGAPE entidades financieras), a través de acuerdos con distintas entidades financieras. En el año 2001, la solicitud de estos apoyos finaliza en noviembre, y suelen convocarse con regularidad cada año. De los tres programas específicos de ayudas que gestiona (Programa de Inversiones, de reestructuración de pasivos y de ampliación de capital), sólo el primero de ellos puede tener interés desde el punto de vista de una empresa frente a un proyecto de mejora mediambiental, mediante la subsidiación de tipos de interés en préstamos.
- La Consejería de Medio Ambiente ofrece ayudas a la Gestión de Residuos Industriales para la Mejora de Medioambiental.
- La Consejería de Industría y Comercio, ofrece diversas ayudas dirigidas al sector industrial, desde proyectos de innovación hasta acciones concretas en materia de aprovechamiento o mejora energética.

# 2.12. MADRID:

- > La Consejería de Educación incentiva la capacidad de innovación de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) de la región mediante la convocatoria de ayudas para la realización de proyectos de investigación e innovación tecnológica prestando atención especial a los proyectos que aborden . investigaciones de en los campos las tecnologías medioambientales. En la convocatoria abierta en mayo del 2001, la duración máxima de los proyectos que reciban ayuda será de dos años. La cuantía de las ayudas concedidas viene determinada por las normas vigentes en el ámbito de la Unión Europea, sin que pueda exceder como regla general y al tratarse exclusivamente de PYMES, del 60 por ciento del presupuesto total del provecto.,
- La Consejería de Economía y Empleo, a través de la Dirección Gral. de Industria, Energía y Minas, promueve actuaciones de uso racional de la energía y utilización de fuentes de energía renovables, incentivando el autoabastecimiento energético y la protección del medio ambiente.
- La misma Consejería de Economía y Empleo, a través de la Dirección D. Gral. de Alimentación y Consumo, fomenta las inversiones en activos que minimicen el impacto sobre el medio ambiente en las industrias alimentarias ubicadas en la Comunidad de Madrid. Se trata de una subvención directa de hasta el 40 % de la inversión total subvencionable. En el año 2001 se convoca a principios de abril.
- ➤ La Consejería de Medio Ambiente, a través de la Dirección Gral. de Educación y Promoción Ambiental, promueve la realización de actuaciones para la implantación de sistemas voluntarios de gestión medioambiental (EMAS o ISO 141001) en los centros y empresas de la Comunidad de Madrid. Los conceptos subvencionables serán los gastos

derivados de la realización de estudios y análisis preceptivos para la adhesión voluntaria al Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambiental. En la convocatoria del 2001, realizada a mediados de mayo, la cuantía de las ayudas será de hasta el 75 % del importe de los gastos realizados, cuando la implantación se realice conforme a la norma UNE-EN ISO 14001, con un límite de 1.500.000 de ptas.

## 2.13. MURCIA:

- ➤ La Consejería de Tecnologías, Industria y Comercio concede subvenciones durante el año 2001, para la realización de proyectos de explotación de recursos energéticos renovables. Dichas subvenciones fueron publicadas a mediados de marzo de ese año. La cuantía de las subvenciones a otorgar será fijada en cada caso, de acuerdo con las disponibilidades presupuestarias existentes, sin que su importe pueda ser inferior al 30% ni superior al 50% del coste subvencionable previsto por el solicitante para cada petición. Aunque anual, esta convocatoria viene siendo habitual y se espera que se repita en los próximos años.
- Por otro lado, a través del Instituto de Fomento de la Región de Murcia, (INFO), las empresas pueden tener acceso a diferentes ayudas de promoción e innovación tecnológica (Innovación y Desarrollo Tecnológico, Calidad, Tecnologías de la Información, Equipamientos Económicos, etc.). Aunque no directamente ligadas a medioambiente, si el proyecto que plantea una empresa tiene suficiente grado de innovación y tecnología, puede acceder a las diferentes lineas del programa de ayudas que este organismo viene gestionando cada año. El INFO, también facilita a las pequeñas y medianas empresas el acceso a fuentes de financiación, en condiciones preferentes, gracias a los acuerdos que se mantienen con

numerosas entidades financieras, con el objeto de favorecer e impulsar la inversión en activos fijos y la ampliación y modernización de las empresas.

#### 2.14. NAVARRA:

- La Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda convoca anualmente subvenciones a las inversiones para la prevención, corrección y control del impacto ambiental de la actividad industrial. Dichas subvenciones suelen salir publicadas a principios de año terminando el plazo de presentación de las solicitudes sobre el mes de marzo. Para cada uno de los tipos de actuaciones previstos en la convocatoria del 2001, los límites máximos de subvención no serán superiores al 75 %.
- La Diputación Foral de Navarra concede ayudas para la adopción de medidas que mejoren la calidad de los vertidos, encomendando a NILSA\* la realización y resolución de las oportunas convocatorias anuales. El Consejo de Administración de NILSA ha aprobado el Programa de Actuación para 2001 con una consignación para ayudas a inversiones de entidades privadas de 125 millones de pesetas. Las solicitudes podrán presentarse en el Registro de NILSA, hasta el 30 de mayo de 2001.

#### 2.15. PAIS VASCO:

➤ La Consejería de Agricultura y Pesca convoca ayudas para el establecimiento de medidas y compromisos agroambientales en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Las ayudas irán destinadas al fomento de métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. En el año 2001, el plazo de presentación de solicitudes finalizó

<sup>\*</sup> NILSA: Navarra de Infraestructuras Locales, S.A. (Empresa Pública)

el pasado mes de abril, y el volumen total de fondos destinados a esta ayuda ascendió a 499.006.000 PTA.

## 2.16. LA RIOJA:

➤ La Consejería de Turismo y Medio Ambiente concede subvenciones destinadas al desarrollo de proyectos y actividades de educación ambiental. Durante el año 2001, la convocatoria ha estado dirigida a asociaciones y entidades sin ánimo de lucro, finalizando la fecha de presentación de las solicitudes a principios de junio, y con un volumen económico total de 5.500,000 PTA.

# 3. AYUDAS ESTATALES

Son aquellas cuyas disposiciones emanan del Gobierno Central, y se imputan con cargo a los Presupuestos Generales del Estado. Por regla general, la mayoría de estas ayudas son cofinanciadas a través de los distintos Fondos Comunitarios. Su relevancia en cuanto a cuantía económica y el hecho de que afecten a todo el territorio nacional las hacen merecedoras de especial atención.

Aunque suelen llevar ligado un mayor volumen económico, y una mayor exigencia en cuanto a la calidad de los proyectos presentados (al haber más competencia), siguen siendo, accesibles a las empresas. Sin embargo, la mayor exigencia en los proyectos, lleva a que sea más usual presentarlos junto con centros tecnológicos con mayor experiencia en este tipo de convocatorias y que aportan una parte de innovación al proyecto que facilita su aprobación.

Ejemplos de estas políticas de promoción económica son <u>los incentivos</u> económicos a la inversión, programas de apoyo de carácter sectorial, subvenciones a la contratación laboral, programas de fomento de la innovación y la investigación, bonificaciones fiscales, etc.

Las de mayor interés para el sector son las promovidas por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Agricultura y Ministerio de Cultura.

# 3.1. MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA: PROFIT

El Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), encuadrado en el marco del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003), tiene como objetivo incentivar la aplicación del conocimiento y la incorporación de nuevas ideas a los procesos productivos de las empresas. Para ello, el programa gestiona

una amplia gama de políticas en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico (I+DT) del sistema ciencia-tecnología-empresa.

Los proyectos y actuaciones susceptibles de ser objeto de las ayudas del PROFIT deberán responder a los tipos que se indican en la tabla siguiente, donde también se hace una referencia a las subvenciones que pueden tener las empresas:

	Tipo de proyecto	Subvención máxima a la PYME
1	Proyectos de investigación industrial, orientados a la investigación básica y que puedan resultar de utilidad para la creación de nuevos productos, procesos o servicios tecnológicos o contribuir a mejorar cualquiera de los ya existentes.	60%
2	Estudios de viabilidad técnica previos a actividades de investigación industrial.	75% 、
3	Proyectos de desarrollo precompetitivo, dirigidos a la materialización de los resultados de la investigación industrial en un plano, esquema o diseño para productos, procesos o servicios de tecnología nueva, modificada o mejorada.	35 %
4	Proyectos de demostración tecnológica.	35 %
5	Actuaciones de difusión.	50%
6	Actuaciones favorecedoras de la participación en programas internacionales de investigación, demostración y desarrollo tecnológicos (EUREKA, IBEROEKA).	75%
7	Proyectos de investigación socioeconómica.	

Las ayudas a solicitar tendrán la forma de subvenciones que, por regla general, no superarán el 75% de la inversión realizada, y de ayudas reembolsables.

Los anticipos reembolsables sufragarán hasta un 75% de la inversión subvencionable, con un plazo de amortización máximo de 15 años.

PROFIT se subdivide en una serie de Programas Nacionales destinados a diferentes áreas del conocimiento, como la Biotecnología, el Diseño y Producción Industrial, las Tecnologías Agroalimentarias, la Socioeconomía, y

en Programas Sectoriales, destinados a las industrias Aeronáuticas, de Automoción, Energía, Espacio, <u>Medio Ambiente (Ver más adelante)</u>, Transporte y Telecomunicaciones.

Estas ayudas podrán ser solicitadas por empresas individuales, agrupaciones y asociaciones de empresas, organismos públicos de investigación, centros privados de I+D sin ánimo de lucro y entidades de Derecho Público. Las ayudas se materializarán en forma de subvenciones o de anticipos reembolsables.

# PLAZO DE PRESENTACIÓN:

Tanto la convocatoria, como los plazos de presentación de actuaciones vienen a publicarse en la primera mitad del año.

En el caso del 2001, la presentación de solicitudes finalizó en el mes de mayo, salvo en el caso de acciones especiales y actuaciones favorecedoras de la participación en programas internacionales de cooperación en materia de I+D (EUREKA e IBEROEKA), que se extendía hasta el 1 de septiembre.

#### 3.2. PROGRAMA NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE

El programa nacional de medio ambiente, contempla los siguientes tipos de actuaciones:

# ACCIÓN ESTRATÉGICA SOBRE TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

## 1. Acciones para la reducción en origen de los residuos.

Modificaciones de procesos industriales (incluida la sustitución de materias primas) para minimizar la generación de residuos en origen.

Introducción de las mejores técnicas disponibles (MTD) para el control integrado de la contaminación de origen industrial.

Investigación y desarrollo para reducir en origen la cantidad y peligrosidad de los residuos de productos industriales.

Investigación y desarrollo sobre diseño ecológico y análisis del ciclo de vida de los productos industriales.

# 2. Acciones para la recuperación de los residuos.

Desarrollo de técnicas de separación, recuperación y reciclado de los materiales presentes en los residuos.

Acciones encaminadas a la utilización de materiales procedentes de la recuperación y reciclado de los residuos.

Acciones encaminadas al cierre del ciclo de los materiales presentes en los residuos industriales.

# 3. Tecnologías de minimización del impacto ambiental.

Acciones para reducir el impacto ambiental de los residuos y efluentes generados por las actividades y los productos industriales.

Desarrollo de tecnologías para la valorización energética con menor impacto ambiental y máximo aprovechamiento de los residuos.

Desarrollo de tecnologías para la inertización, estabilización y recuperación de lugares de eliminación final de los residuos industriales.

# 4. Aprovechamiento de residuos orgánicos.

Tecnologías de valorización de residuos orgánicos.

Mejora y optimización del aprovechamiento energético de la materia orgánica (biometanización) presente en los residuos.

#### 5. Acciones horizontales.

Técnicas de gestión medioambiental e integración con otras técnicas de gestión de la empresa.

Acciones horizontales de fomento de las tecnologías del medio ambiente.

# 3.3. PLAN DE CONSOLIDACIÓN DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

El **Programa de Consolidación PYME** se ha abierto en el año 2001 y estará durante el periodo 2000-2006, sustituyendo a las ayudas que se englobaban dentro de Iniciativa PYME de desarrollo empresarial en años anteriores (periodo 1997-1999).

Este programa se abre en Junio de 2001 con la publicación en el BOE del Real Decreto 582/2001 por el que se establece el régimen de ayudas y el sistema de gestión del Plan.

A partir de estas normas generales, son cada una de las Comunidades Autónomas las encargadas de la gestión del plan (deben abrir las convocatorias y definir el tipo de proyectos que van a apoyar).

El marco general del programa contempla medidas de apoyo y actuaciones de fomento destinadas a las PYMEs con el objetivo de consolidar el tejido empresarial español, aumentar la competitividad de la empresa, mejorar el medio ambiente, propiciar el empleo y la creación de riqueza.

Las líneas de actuación se engloban en dos grupos básicos de medidas:

- La plena integración de las PYME en la Sociedad de la Información
- La incorporación de técnicas empresariales innovadoras.

Los límites máximos de subvención cuando el beneficiario sea una PYME se ajustarán a las limitaciones establecidas por la Comisión Europea y reflejadas en el cuadro siguiente:

Tipo de actuación o proyecto		Intensidad máxima de ayuda (bruta)			
		Regiones no asistidas	Art. 87.3.a) del Tratado Constitutivo de la CE	Art. 87.3.c) del Tratado Constitutivo de la CE	
Inversión en Activos	Pequeñas empresas	15%	Tope de ayuda	Tope de ayuda regional < 10 %	
materiales e inmateriales	Medianas empresas	7,5%	regional: < 15 %		
Ayudas bland y asesoramie	das (estudios ento)	Hasta el 50 %	Hasta el 50 %	Hasta el 50 %	

Se subvencionarán las actuaciones que se engloben en las medidas del Plan, tales como la promoción de proyectos dirigidos a la plena integración de las pymes en la sociedad de la información; la incorporación, asimilación, o aplicación de técnicas de diseño en la PYME; la promoción de redes interempresariales para facilitar a la pyme en la adaptación a la competencia que supone el mercado global; la implantación de sistemas de calidad y mejora medioambiental en las PYMEs; y la incorporación de procesos de innovación e implantación de mecanismos innovadores de gestión y organización (las medidas concretas dependerán de cada Comunidad Autónoma).

# 4. AYUDAS COMUNITARIAS

Las diferentes ayudas existentes se articulan en Fondos, Iniciativas, Proyectos Piloto, Programas e Instrumentos Financieros.

Cada vez en mayor medida, la UE, está financiando la participación empresarial en proyectos europeos, destinando cantidades importantes de su presupuesto en beneficio de las empresas, impulsando programas y servicios de ayuda a la actividad empresarial, o subvencionando proyectos empresariales coincidentes con los objetivos comunitarios.

- Entre los <u>servicios creados</u> destacan los <u>Servicios y Redes de Información y de Cooperación</u> (como la Red de Centros de Enlace), a través de los cuales las empresas, y muy especialmente las PYMES, tienen acceso a recursos informativos de gran trascendencia para la mejora de su competitividad, tanto en mercados nacionales como europeos e internacionales.
- En cuanto a las <u>subvenciones</u> a proyectos empresariales, las ayudas se articulan, básicamente, en: <u>programas</u>, <u>iniciativas</u>, <u>fondos e</u> <u>instrumentos financieros</u>. Cada uno de ellos difiere en la forma en que las empresas tienen acceso a los mismos:
  - En el caso de los Fondos, la mayoría de las veces la gestión final recae en organismos autonómicos o regionales, a los que las empresas se deben dirigir para presentar sus proyectos. La empresa puede no ser consciente de que la financiación proviene de fondos europeos, pues la gestión de las ayudas se realiza a escala regional. En definitiva, de lo que se trata es de conocer la convocatoria y poder participar de la misma.

 En el caso de programas, la mayoría de las veces las empresas deben acceder a las ayudas a través de la <u>participación conjunta</u> <u>con empresas de diferentes países</u>, formando un consorcio que afronte el proyecto a subvencionar (desarrollo tecnológico, red de información, celebración de jornadas, etc.)

En cada caso, las autoridades de la UE, con la colaboración de los Estados Miembros, establecen los objetivos y directrices, así como los requisitos y condiciones que deben de cumplir las empresas para participar en las líneas de acción que engloban las ayudas comunitarias.

Todas y cada una de las instituciones comunitarias (La Comisión, el Consejo, el Parlamento Europeo...) tienen un apartado o sección en el presupuesto donde consignan sus gastos.

En el caso de la Comisión, que es la encargada de la ejecución del presupuesto, su sección recoge tanto sus gastos de funcionamiento (personal, inmuebles, material, etc.), como los gastos de operaciones, donde se detalla el presupuesto para medidas estructurales; formación profesional, educación y juventud, cultura, energía, protección de consumidores, Investigación y Desarrollo, etc.

# 4.1. UNIÓN EUROPEA: QUINTO PROGRAMA MARCO

El Quinto Programa Marco (VPM) reúne la mayoría de iniciativas en I+D+I (Investigación, Desarrollo e Innovación) que se llevan a cabo desde la Unión Europea.

Tiene una duración de 4 años (similar al Plan Nacional de I+D), y comenzó en 1999, por lo que tiene una vigencia hasta el 2002.

La cantidad de fondos de que dispone es elevada y, como hemos señalado, cada vez se tiene mayor interés en que los proyectos lleven aparejado un Plan de Explotación de resultados, lo que significa que deben ser útiles a la sociedad (planes de explotación industrial, de implantación regional, etc.)

La tabla siguiente resume las líneas principales en las que se reparte el VPM, resaltando en sombreado, aquellas en las que podrían inscribirse un proyecto de medioambiente en el que participara una PYME:

•		PRESUPUESTO (Millones Euros)	Descripción
Programas específicos:	Calidad de vida     gestión recursos     vivos	2.413	Está muy dirigido al consumidor final: calidad, salud, etc.
,	2. Sociedad de la Información (IST)	3.600	Nuevas tecnologías, desarrollo, aplicación, etc.
	Crecimiento competitivo y sostenible	2.705	Materiales y procesos de fabricación industrial.
,	4. Energía y Medio ambiente	2.125	Trata de resolver los grandes problemas medioambientales de la sociedad actual.
Programas horizontales	Innovación y PYMES	363	Proyectos CRAFT. Muy interesantes.
	Cooperación Internacional	475	Formación de redes, becas, etc
	Mejora del Potencial humano (IHP)	1.280	Becas, visitas a otros centros, etc.
OTROS: Eura	tom, etc.		

Los tipos de ayudas que pueden ser más interesantes dentro de la gestión medioambiental y que están específicamente dirigidas a PYMES que tengan planeado un proyecto de investigación o desarrollo tecnológico, son:

# > Prima exploratoria:

# Características:

Son proyectos en los que deben participar al menos 2 PYMES de 2 países diferentes.

No suelen requerir de muchos gastos por parte de la empresa, y suele ser fácil acceder a estas subvenciones.

# Financiación:

La Comisión contribuye con el 75% del coste total elegible, siendo la contribución máxima comunitaria de 22.500 Euros.

El pago se realiza cuando la Comisión aprueba los informes sobre las actividades realizadas y comprueba que la propuesta presentada como fase 2, ha cumplido con los criterios de elegibilidad correspondientes.

Costes elegibles: personal, subcontratación, viajes y dietas, informática y gastos generales.

# ➢ Proyectos.CRAFT

# Características:

Son proyectos en los que deben participar al menos 3 PYMES de 2 países diferentes.

Su objetivo debe ser muy concreto y de aplicación inmediata en la industria.

Las actividades de Investigación, no tienen por qué desarrollarlas las PYMEs. Éstas pueden subcontratarlas (generalmente a Institutos Tecnológicos) y la Comisión Europea financia esta subcontratación.

## Financiación:

# Máximo 50% del coste total del proyecto. Este coste, incluye:

- los gastos que la empresa debe justificar para la realización del proyecto (dedicación de personal, dedicación de sus instalaciones, adaptación de una maquinaria, etc.)
- los gastos de subcontratación de I+D.
   Estos gastos se subvencionan totalemente (100%). Es decir, la empresa, en Investigación y Desarrollo, sólo asume costes indirectos: local, asesoría legal, realización de patentes, etc.
- Pagos: avance hasta un 40%, retención final del 15% hasta la última justificación de gastos y presentación de informes finales.

Además de las ventajas económicas directas (desarrollar un proyecto de investigación con un coste muy bajo), las empresas que participan en este tipo de iniciativas tienen adicionalmente:

- Ventajas fiscales
- Ventaja competitiva: un nuevo desarrollo o conocimiento que le es propio.
- Ventaja internacional: conocimiento de otros mercados, nuevos contactos, etc.

#### 4.2. PROGRAMA LEADER

La iniciativa Comunitaria LEADER+ supone la continuación de la estrategia de desarrollo rural de la Unión Europea llevada a cabo con LEADER I y II entre los años 1991-1999, aunque con la importante novedad de que, en este caso, todos los territorios ubicados en zonas rurales podrán ser destinatarios de

ayudas económicas. El nuevo programa tendrá vigencia en el periodo 2000-2006.

Esta iniciativa pretende fomentar la aplicación de estrategias originales de desarrollo sostenible integradas, de calidad y destinadas a la experimentación de nuevas formas de:

- a) Valorización del patrimonio rural y cultural.
- b) Mejora del entorno económico a fin de contribuir a la creación de empleo.
- c) Mejora de la capacidad de organización de las respectivas comunidades.

El Programa LEADER+ establece que se constituirán Grupos de Acción Local que actuarán como gestores de las dotaciones financieras comunitarias y estarán constituidos por agentes económicos de influencia en la zona.

Asimismo, LEADER+ se articula en torno a tres líneas de acción:

- 1) Estrategias de desarrollo rural territoriales e integradas, que deberán aplicar un enfoque global y que se basarán en la interacción de los distintos operadores, sectores y proyectos del territorio de actuación. Además, las iniciativas en este ámbito deberán demostrar su carácter piloto.
- 2) \* Apoyo a la cooperación interterritorial y transnacional.
- Integración en una red del conjunto de los territorios rurales y de todas las organizaciones y administraciones implicadas en estas acciones territoriales.

La Comisión Europea negociará los proyectos presentados por el Estado miembro teniendo en cuenta la prioridad concedida a la innovación, la capacidad de demostración y las posibilidades de transferencia, la mejora de

la calidad de vida en la zona y la valorización de los productos locales, naturales y culturales.

Como hemos comentado, la gestión final de estos recursos recae en corporaciones locales o regionales, por lo que si tiene interés en este tipo de ayudas, deberá dirigirse a su centro Leader más cercano (la información puede obtenerla a partir de las propias Consejerías de Industria o Agricultura en cada Comunidad Autónoma).

## 4.3. PROGRAMA LIFE

Basándose en la experiencia adquirida en fases anteriores del Programa, durante el período 2000-2004 LIFE continuará contribuyendo al desarrollo y a la aplicación de la política medio ambiental comunitaria, financiando acciones específicas. Para ello el presupuesto asciende a 640 millones de euros.

Los ámbitos de actuación de LIFE son los siguientes:

## 1.LIFE-Naturaleza

Podrán acogerse a LIFE-Naturaleza:

- a) Los proyectos de conservación de la naturaleza que contribuyan a mantener o restablecer los hábitats naturales y las poblaciones de especies en un estado de conservación favorable.
- b) Las medidas complementarias que respondan al objetivo específico y sean necesarias paran:
  - La preparación de proyectos que cuenten con la participación de socios de varios Estados miembros (medida starter)

- El intercambio de experiencias entre proyectos (medida co-op)
- El control y la evaluación de los proyectos, así como la difusión de sus resultados, incluidos los resultados de proyectos decididos en las etapas anteriores de LIFE (medida assist).

La ayuda éconómica se concederá en forma de cofinanciación de los proyectos. Los porcentajes máximos serán de un 50 % en el caso de proyectos de conservación de la naturaleza y un 100 % en el caso de las medidas complementarias Excepcionalmente, el porcentaje de 50 % contemplado en la letra a) podrá ascender al 75 % cuando se trate de proyectos destinados a hábitats naturales prioritarios o a especies prioritarias. La Comisión fijará cada año la fecha de presentación de las propuestas

#### 2.LIFE-Medio ambiente

El objetivo específico de LIFE-Medio ambiente es contribuir al desarrollo de técnicas y métodos innovadores integrados y a la continuación del desarrollo de la política medioambiental comunitaria.

La ayuda financiera se concederá en forma de cofinanciación de los proyectos. El porcentaje de la contribución financiera comunitaria será del 30 % como máximo del coste subvencionable del proyecto para los proyectos generadores de ingresos netos importantes. El porcentaje de contribución comunitaria para todos los demás solicitantes ascenderá como máximo al 50 % del coste subvencionable del proyecto. El porcentaje de la ayuda financiera comunitaria para las medidas complementarias será, como máximo, del 100 % de su coste. La Comisión fijará cada año la fecha de presentación de las propuestas.

# 3.LIFE-Terceros países.

El objetivo específico de LIFE-Terceros países es contribuir a la creación de las capacidades y de las estructuras administrativas necesarias en el ámbito del medio ambiente, y al desarrollo de políticas y de programas de acción en materia de medio ambiente en los terceros países ribereños del Mediterráneo o del Báltico que no figuran entre los países de Europa Central y Oriental que hayan celebrado Acuerdos de asociación con la Comunidad Europea.

# Pueden acogerse a LIFE-Terceros países:

- a) Los proyectos de asistencia técnica que respondan al objetivo
- b) Las medidas complementarias necesarias para la evaluación, control y promoción de las acciones iniciadas en la presente etapa de aplicación de LIFE y en las dos primeras etapas, para el intercambio de experiencia entre proyectos y para la difusión de información sobre la experiencia obtenida y sobre los resultados de tales acciones.

La ayuda financiera se concederá en forma de cofinanciación de los proyectos y las medidas complementarias. El porcentaje de contribución financiera comunitaria será del 70 % como máximo del coste de los proyectos y del 100 % como máximo del coste de las medidas complementarias.

## 4.4. OTROS PROGRAMAS INTERNACIONALES

Existen otros programas internacionales, en los que los fondos los aportan los propios países participantes. Cada uno de estos países otorga las subvenciones a las empresas de su misma nacionalidad. Así el proyecto,

aunque es internacional, se presenta a una convocatoria en un organismo nacional.

Los programas EUREKA e IBEROEKA están coordinados por el CDTI (Centro Desarrollo Tecnológico Industrial), y son adecuados cuando existe interés en cooperar con alguno de los países que participan en estos programas.

- IBEROEKA: Cooperación países de latino américa
- EUREKA: Cooperación países europeos y limítrofes

V.g. Si se va a realizar algún tipo de proyecto (que suponga incorporación, desarrollo o cesión de tecnología) con un país de latino américa, se debe pensar en la posibilidad de utilizar uno de éstos programas.

# 5. OTRAS AYUDAS

Las ayudas provenientes de fondos europeos o nacionales, pueden estar gestionada por otros organismos, que son los que realizan las convocatorias y examinan y aprueban la financiación a los proyectos. Los más importantes son:

- CDTI Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial
- ICO: Instituto de Crédito Oficial
- ICEX Instituto Español de Comercio Exterior

Por su importancia y la diversificación de proyectos y propuestas que puede apoyar, vamos a centrarnos en las ayudas que gestiona el Centro de

Desarrollo Tecnológico Industrial, y que engloba o se relaciona con algunas de las que hemos visto anteriormente.

# 5.1. CDTI - CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) es el instrumento del Ministerio de Industria y Energía creado con el objetivo de ayudar a las empresas españolas a elevar su nivel tecnológico y apostar por la I+D. Las principales funciones del CDTI son:

- Dar apoyo financiero preferencial (créditos blandos o sin intereses), al desarrollo de proyectos Tecnológicos y proyectos de I+D.
- Promocionar la explotación industrial de las tecnologías desarrolladas por las empresas españolas, y la colaboración entre industrias y centros de investigación.
- Prestar servicios de información y difusión tecnológicos, y promover la comercialización en el exterior de las tecnologías generadas por empresas españolas.

Las ayudas del CDTI tienen una vigencia permanente, por lo que la convocatoria está abierta durante todo el año. El CDTI dispone de las siguientes modalidades de financiación:

## **AYUDAS REEMBOLSABLES SIN INTERESES:**

Para Proyectos Concertados y Cooperativos. Esta modalidad de apoyo incluye la denominada "cláusula de riesgo técnico", según la cual, en el caso de que el proyecto no consiga sus objetivos técnicos, la empresa queda exenta de reintegrar la totalidad del préstamo, y únicamente debe reintegrar la mayor de

las siguientes cantidades: el resultado de aplicar, a los activos fijos adquiridos, el porcentaje de financiación aprobado por el CDTI, o el 25% de la financiación aportada por el CDTI.

#### **AYUDAS FEDER:**

Destinados a Proyectos de Desarrollo Tecnológico, Proyectos de Innovación Tecnológica y Proyectos de Promoción Tecnológica. Se trata de ayudas financieras reembolsables sin intereses. El plazo de amortización de las mismas es de 5 años a partir de la financiación del desarrollo del proyecto. El máximo financiable sobre el presupuesto global es de un 50% en el caso de los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Promoción Tecnológica y de un 25% en los casos de Proyectos de Innovación Tecnológica.

#### CRÉDITOS PRIVILEGIADOS:

Destinados a Proyectos de Desarrollo Tecnológico, Proyectos de Promoción y/o Promoción Tecnológica. El tipo de interés aplicable oscilará entre 2% y 4%, según el número de anualidades consideradas para la amortización. El plazo de amortización oscilará entre 2 y 6 años para Proyectos de Desarrollo Tecnológico y como máximo, tres años para Proyectos de Promoción Tecnológica. La financiación máxima del total del presupuesto del proyecto puede ser: hasta el 50% en el caso de Proyectos de Desarrollo Tecnológico; hasta un 25% en caso de Proyectos de Innovación Tecnológica y hasta un 70% en el caso de Proyectos de Promoción Tecnológica.

## CRÉDITOS PRIVILEGIADOS SIN INTERESES:

Destinados a Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Proyectos de Innovación Tecnológica vinculados a programas internacionales (Eureka, Iberoeka, ESA, CERN, ESRF). El plazo de amortización es de 5 años a partir de la finalización del desarrollo del proyecto, siendo el máximo financiable sobre el presupuesto total del proyecto un 50% en los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y un 25% en los Proyectos de Innovación Tecnológica.

# CRÉDITOS PRIVILEGIADOS DE PREFINANCIACIÓN:

El objeto de esta financiación son los desembolsos durante el aprovisionamiento e inversión para empresas que han obtenido un contrato en programas internacionales. El plazo de amortización será de 5 años desde la finalización de las inversiones y gastos a realizar, siendo el máximo financiable el 50% del presupuesto considerado, y ausencia de tipo de interés.

# AYUDAS DEL CDTI PARA LA PREPARACIÓN DE PROPUESTAS COMUNITARIAS:

El objeto de la financiación es la preparación y presentación de propuestas de I+D a los programas de contenido industrial co-gestionados por el CDTI contenidos en el V Programa Marco. Se financiará entre 500.000 y 3.000.000 ptas., según el grado de implicación en el proyecto de la empresa española y el presupuesto total de la propuesta. Se trata de una ayuda sin intereses, que podrá ser reembolsable o no.

# AYUDAS DEL CDTI PARA LA PREPARACIÓN DE OFERTAS AL CERN Y AL ESRF:

El objetivo es la preparación y presentación de ofertas de suministro de bienes y servicios al CERN y al ESRF, cuyo presupuesto supere los 20 millones de ptas. El importe oscilará entre 500.000 y 3.000.000 ptas., según las características de la oferta presentada. Se trata de una ayuda sin intereses, que podrá ser reembolsable o no.

A estas ayudas cabe añadir la LÍNEA CDTI-ICO, que permiten a las pymes que desarrollen proyectos con el CDTI complementar la aportación del Centro con financiación procedente de la "Línea CDTI-ICO".

# REFERENCIAS

La información sobre ayudas y subvenciones puede ser obtenida a través de diferentes fuentes, la mayoría de ellas están disponibles a través de Internet, así como las direcciones y datos de contacto de los organismos gestores de las ayudas que hemos referenciado.

Puesto que estas direcciones son variables, ofrecemos únicamente una selección de ellas a título de ejemplo:

Acceso a todos los Diarios Oficiales

http://www.igsap.map.es/cia/boletines/boletin.htm

Base de datos de ayudas y subvenciones del Ministerio de Administraciones Públicas

http://www.igsap.map.es/cia/becas/becas.htm

Portal Agroalimentario de AINIA

http://www.ainia.es

Centro de documentación europea de la Universidad de Valencia

http://www.uv.es/cde

Información general sobre Europa

http://europa.eu.int

Quinto Programa Marco de la Unión Europea

http://www.cordis.lu

CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial)

http://www.cdti.es

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

http://www.mapya.es

Ministerio de Ciencia y Tecnología

http://www.mcyt.es

Ministerio de Medio Ambiente

http://www.mma.es

Instituto de Comercio Exterior

http://www.icex.es

Dirección General de la Pequeña y Mediana Empresa

http://www.ipyme.org/indexexplorer.htm

