



## 7. Residuos de Mataderos, Decomisos, Subproductos cárnicos y Animales Muertos (RMDSAM)

- Asturias
- Islas Baleares
- Fuerteventura
- España
- Suecia



## Residuos de Mataderos, Decomisos, Subproductos cárnicos y Animales Muertos (RMDSAM)

- Asturias
- Islas Baleares
- Fuerteventura
- España
- Suecia

### GESTIÓN RMDSAM en ASTURIAS

#### 1. Gestión realizada

#### Plan Básico de Gestión de Residuos en Asturias (2001): Gestión de RMDSAM

##### Objetivos:

La situación creada por la EET aconseja establecer como objetivos los siguientes:

- Recogida y tratamiento adecuado de todos los animales muertos MER que se generen en Asturias.
- Recogida y tratamiento adecuado de todos los residuos MER generados en los mataderos, salas de despiece, etc.
- Garantizar la existencia en Asturias de un centro que pueda tratar los MER.
- Garantizar la correcta eliminación de los materiales producidos en dicho centro.

##### Actuaciones:

Para alcanzar dichos objetivos debe emprenderse la siguiente actuación:

- Construcción de un nuevo horno en los terrenos de COGERSA para la destrucción de los MER.

##### Costes:

Los gastos de recogida, tratamiento y eliminación de los MER se estiman en 450 millones de pesetas anuales. La construcción de un nuevo horno costará 600 millones.

**Gestión de MER en Asturias: Horno rotativo de COGERSA (continuación)**

La situación creada con la crisis de las "vacas locas" (EET) motivó la construcción en COGERSA de un nuevo horno para la destrucción de los residuos MER y sanitarios. La construcción de este nuevo horno finalizó en el año 2003, y fue cofinanciada por el Ministerio de Medio Ambiente.

La legislación requiere el tratamiento especial de los residuos generados por los mataderos y el ganado que muere por causas normales en las explotaciones ganaderas.

Todos los materiales catalogados como de especificado riesgo (cabeza, ileon, médula, amígdalas, etc.), así como aquellos animales rumiantes muertos en las explotaciones, cualquiera que sea su edad, son considerados MER (anexo IV del RD 100/2003, de 24 de enero).

COGERSA dispone desde el año 2003 de un horno rotativo para la destrucción de los residuos de harinas y grasas cárnicas que se generan como consecuencia de la gestión de los residuos MER.

Este horno, que también puede tratar también residuos sanitarios, etc., posee un sofisticado sistema automático de alimentación de los residuos, harinas, grasas, contenedores, etc.



**Gestión de MER en Asturias: Horno rotativo de COGERSA (continuación)**

Su sistema de tratamiento de gases es similar al del horno estático de COGERSA. Para la depuración de los gases, el horno dispone de un sofisticado sistema basado en un tratamiento vía-seca con carbón activo y bicarbonato. El sistema de depuración de gases dispone de analizadores en continuo que analizan varios parámetros para garantizar el control y la calidad de las emisiones.

Periódicamente, estas mediciones son contrastadas por un laboratorio independiente u organismo de control acreditado (OCA), tal y como contempla el estricto Plan de Vigilancia y Control Ambiental de COGERSA.



Este horno destaca además por su capacidad para aprovechar energéticamente el calor generado en el mismo, gracias a un turbo-grupo a vapor de doble etapa con una potencia de 1000 kW.

La puesta en marcha de esta turbina a finales del año 2003 ha permitido incrementar la producción de energía eléctrica en COGERSA en un 10 % aproximadamente.



## Residuos de Mataderos, Decomisos, Subproductos cárnicos y Animales Muertos (RMDSAM)

- Asturias
- Islas Baleares
- Fuerteventura
- España
- Suecia

### GESTIÓN RMDSAM en ISLAS BALEARES: MALLORCA

#### 1. Gestión realizada

#### 2. Normativa asociada

#### Revisión del PDS para la gestión de los residuos urbanos en Mallorca:

En las Illes Balears no hay ninguna instalación de aprovechamiento o eliminación de los desechos de matadero. Hay un proyecto de construcción de una planta de aprovechamiento de los residuos de bajo riesgo. Pero la solución de los residuos de alto riesgo incluidos los MER no está prevista.

#### Propuesta de plan de actuación

##### Ámbito de actuación:

- a) Desechos de origen animal no destinados al consumo.
- b) Animales muertos.

##### Producción:

A los potenciales productores de estos tipos de residuos (mataderos, granjas, carnicerías, etc.) se tiene que exigir la separación en:

1. Material de bajo riesgo.
2. Material de alto riesgo que incluye el material específico de riesgo definido en la Decisión de la Comisión 97/534/CE.

##### Transporte:

El transporte se realizará según se especifica en el anexo 1 del Real decreto 2224/1993, incluye los documentos de seguimiento.

## GESTIÓN RMDSAM en ISLAS BALEARES: MALLORCA

### 1. Gestión realizada

#### 2. Normativa asociada

Revisión del PDS para la gestión de los residuos urbanos en Mallorca:

#### Propuesta de plan de actuación (continuación)

Tratamiento final:

- a) Material de bajo riesgo: prioritariamente tratamiento en las plantas de transformación previstas en el RD 2224/1993 y, alternativamente, tratamiento mediante incineración con recuperación de energía.
- b) Material de alto riesgo: incineración con recuperación de energía.

En los dos casos se tendrá que exigir a las plantas de tratamiento final autorización de gestor según prevé la Ley 10/1998, si fuera necesario.

Para el tratamiento mediante incineración con recuperación de energía:

1. El **tratamiento mediante incineración en recuperación de energía se incluirá dentro del servicio público insularizado** de tratamiento de los residuos que tiene encargado el Consejo Insular de Mallorca.
2. El Consejo Insular de Mallorca adecuará las instalaciones actualmente de incineración con recuperación de energía para poder tratar los residuos descritos en este apartado.
3. Los productores de estos residuos serán responsables del transporte hasta la planta de tratamiento con las condiciones que la normativa vigente haya establecido.
4. El Consejo Insular de Mallorca aprobará una tarifa específica para el tratamiento de este tipo de residuos, tarifa que será abonada única y exclusivamente por los productores de residuos. La tarifa incluirá los controles ambientales y los trabajos de inspección.

## GESTIÓN RMDSAM en ISLAS BALEARES: MALLORCA

### 1. Gestión realizada

#### 2. Normativa asociada

Revisión del PDS para la gestión de los residuos urbanos en Mallorca:

#### Propuesta de plan de actuación (continuación)

Incineración con residuos sanitarios:

La propuesta de plan de actuación va dirigida a que el Consejo Insular de Mallorca admite el tratamiento de los residuos sanitarios grupo II, que actualmente no tienen capacidad de tratamiento mediante gestor autorizado y que actualmente se están tratando como residuos urbanos. El tratamiento mediante incineración con recuperación de energía se haría en la misma instalación donde se tratarán los residuos de origen animal. Igual que en el caso de los desechos de origen animal, los productores de los residuos sanitarios grupo II, serán responsables del transporte en las condiciones establecidas en la legislación vigente y la tarifa específica será abonada exclusivamente por los productores de residuos.

#### Planta de tratamiento de residuos de origen animal y sanitarios del grupo II (proyecto)

TIRME, S.A. ha diseñado la Planta de tratamiento de residuos animales y sanitarios del grupo II, para el tratamiento y eliminación mediante el proceso de incineración de animales enteros, restos de matadero y material de riesgo y residuos sanitarios como materiales de curación, yesos, ropa, etc.

Para los distintos tipos de residuos, la planta está dotada de 2 hornos con diferentes instalaciones de tecnología especializada para refrigeración, combustión limpia, tratamiento de humos, filtro en emisión de gases, reciclaje de materiales inertes, aprovechamiento energético, etc.

**GESTIÓN RMDSAM en ISLAS BALEARES: MALLORCA**

1. Gestión realizada
2. Normativa asociada

Revisión del PDS para la gestión de los residuos urbanos en Mallorca:

**Decreto 21/2000, de 18 de febrero, de Aprobación definitiva del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos de Mallorca**

Anexo X: Requisitos técnicos mínimos para la instalación de una planta de tratamiento de desechos de origen animal y residuos sanitarios:

1. INTRODUCCIÓN:

La presente especificación técnica recoge la descripción y las características de la Planta de Tratamiento de desechos de origen animal y de residuos sanitarios del Grupo II, producidos en la Isla de Mallorca.

Esta instalación aceptará animales muertos de cualquier tamaño y residuos de matadero convenientemente envasados procedentes de los centros de tratamiento de la Isla.

Los residuos de matadero llegarán a la planta en camiones refrigerados dentro de Big-Bags estancos de un solo uso en contenedores de acero inoxidable.

La planta de tratamiento estará situada en el Municipio de Palma dentro del área de la Planta Incineradora actual. La capacidad total de tratamiento será de 15.000 t/año de residuos; para cumplirlo, la instalación deberá tener una disponibilidad mínima anual de 7.500 horas/año. Por lo tanto, la capacidad de tratamiento será de 2.000 kg por hora de residuos de los tipos mencionados, abastecida por dos equipos de 1 t/hora cada uno.

**GESTIÓN RMDSAM en ISLAS BALEARES: MALLORCA**

1. Gestión realizada
2. Normativa asociada

Revisión del PDS para la gestión de los residuos urbanos en Mallorca:

**Decreto 21/2000, de 18 de febrero, de Aprobación definitiva del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos de Mallorca (continuación)**

2. CRITERIOS DE DISEÑO Y NORMATIVA APLICABLE:

Los criterios que se seguirán en el diseño de la planta de tratamiento de desechos de origen animal y residuos sanitarios son los siguientes:

- Tratamiento higiénico de los residuos, evitando el contacto con los operadores, la dispersión de los residuos en el medio ambiente y la posibilidad de fermentaciones.
- Automatización de las operaciones de carga y de la combustión de los residuos, a fin de garantizar la correcta destrucción y el mantenimiento de los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera dentro de los límites admitidos.
- Posibilidad de almacenar los residuos en condiciones higiénicas, para organizar y hacer más efectivas las horas de funcionamiento de la planta.
- Cumplimiento estricto del Decreto 136/1996 de ordenación de la gestión de los residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma de las Illes Balears.
- Integración de la planta dentro de la actual Planta Incineradora, aprovechando las estructuras actuales.
- Cumplimiento de las normas y reglamentos contra incendios y de baja tensión y otras aplicables de ámbito nacional.
- Recuperación del calor de combustión para la producción de vapor, que se aprovechará para el consumo interno de la Planta Incineradora.

## GESTIÓN RMDSAM en ISLAS BALEARES: MALLORCA

1. Gestión realizada
2. Normativa asociada

Revisión del PDS para la gestión de los residuos urbanos en Mallorca:

**Decreto 21/2000, de 18 de febrero, de Aprobación definitiva del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos de Mallorca (continuación)**

### 3. DATOS BÁSICOS:

Los residuos sanitarios se recibirán en planta según los medios de recogida previstos en el Decreto 136/1996. Los residuos animales se recibirán encima de camiones en piezas enteras, aceptando tamaños de caballo o vaca. Los residuos de mataderos se recibirán dentro de sus contenedores y Big-Bags de un solo uso.

La planta podrá trabajar en régimen continuo. La producción de cenizas es BOCAIB Núm. 25 26-02-2000 3 1 0 1 inferior al 5% en peso respecto al residuo tratado.

El combustible utilizado será gasoil, disponible en el depósito instalado en la Planta Incineradora.

Se aprovechará el calor de los gases de combustión para producir vapor en calderas, el cual se consumirá en la Planta Incineradora.

Los gases se tratarán en la sección de depuración de gases de la Planta Incineradora. El punto de conexión será la entrada de los reactores de lavado con hidróxido de cal. El volumen de los gases en cada caldera es del 5% de los gases de combustión que producen las líneas de incineración, de forma que no se compromete el funcionamiento normal de la Planta Incineradora.

### 4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:

En el Decreto 21/2000, se describen los procesos asociados a las siguientes etapas:

- Descarga y almacenamiento.
- Alimentación a la planta de tratamiento.
- Planta de tratamiento: Cámara primaria, Cámara secundaria.
- Alimentación de gasoil.
- Recuperación de calor de los gases.
- Depuración de los gases.

## GESTIÓN RMDSAM en ISLAS BALEARES: IBIZA Y FORMENTERA

1. Gestión realizada

Plan Director Sectorial para la gestión de los residuos urbanos en Eivissa y Formentera:

### **Propuesta de plan de actuación**

Tratamiento final:

1. Los materiales específicos de riesgo (MER) con relación a las encefalopatías espongiformes transmisibles se entregarán a la planta de tratamiento específica prevista en Palma o a un gestor autorizado.
2. Desechos de origen animal que no tengan la consideración de MER: vertido del material previamente desinfectado en celda específica del vertedero de Ca n Putxa.

Respecto a los desechos de origen animal que no tengan la consideración de MER, al no existir, en Eivissa, plantas de tratamiento adecuadas para este material en las Illes Balears, la distancia a recorrer no justifica su traslado a plantas de la península y por lo tanto se ha previsto su enterramiento en el vertedero siempre que se efectúe bajo la vigilancia de la Comunidad Autónoma, a suficiente profundidad para que los animales carnívoros no puedan acceder a los cadáveres y en terrenos adecuados para evitar la contaminación de la capa freática o cualquier daño al medio ambiente. Antes del enterramiento los cadáveres deberán rociarse en caso necesario con un desinfectante apropiado y autorizado. El enterramiento se efectuará en el alvéolo diseñado en el vertedero específico para este tipo de residuos de origen animal.

Los requisitos técnicos mínimos de la celda se incluyen en el Anexo IV del Texto Normativo del PDSGRUEF (Decreto 46/2001, de 30 de marzo, de aprobación definitiva del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos de Eivissa y Formentera).

El entierro se incluirá dentro del Servicio Público insular de Tratamiento de Residuos que tiene encomendado el Consell Insular d'Eivissa y Formentera.

- Los productores de estos residuos son responsables del transporte de los mismos al vertedero en las condiciones que la normativa vigente establece. Estos transportistas deberán estar registrados en la Consejería de Medio Ambiente.
- El Consell Insular d'Eivissa y Formentera establecerá una tarifa específica para el tratamiento de este tipo de residuos, tarifa que será abonada única y exclusivamente por los productores de estos residuos.
- La tarifa incluirá el control ambiental y las tareas de inspección y desinfección.

**GESTIÓN RMDSAM en ISLAS BALEARES: MENORCA****1. Gestión realizada**

**Plan Director Sectorial para la Gestión de los residuos en Menorca (octubre 2002):**

**Eje de actuación de gestión de MER's, animales muertos y residuos sanitarios del grupo II**

**Objetivos específicos:**

- Tratamiento higiénico de los residuos evitando el contacto con los operadores, la dispersión de los residuos en el medio ambiente y la posibilidad de fermentaciones.
- Automatización de las operaciones de carga y de la combustión de los residuos, con el fin de garantizar la correcta destrucción y el mantenimiento de los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera dentro de los límites permitidos.
- Posibilidad de almacenar los residuos en condiciones higiénicas, para organizar y hacer más efectivas las horas de funcionamiento de la planta.
- Integración de la planta dentro del actual Área de Gestión de Residuos de Milà.

**Inversiones:**

La inversión de la primera fase será cubierta íntegramente por la Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears, la cual está valorada en 705.743,49 €. Por otro lado, la segunda fase sube unos 2.477.494,96 €.

El Consorcio para la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de Menorca establecerá una tarifa, abonada únicamente y exclusivamente por los productores, específica para el tratamiento de este tipo de residuos. Esta tasa deberá servir para cubrir los gastos de gestión.

**GESTIÓN RMDSAM en ISLAS BALEARES: MENORCA****1. Gestión realizada**

**Plan Director Sectorial para la Gestión de los residuos en Menorca (octubre 2002):**

**Eje de actuación de gestión de MER's, animales muertos y residuos sanitarios del grupo II (continuación)**

**Metodología a seguir y propuesta de implantación de infraestructuras:**

- Ámbito de actuación: Animales muertos, Materiales específicos de riesgo, Residuos sanitarios del grupo II.
- Ubicación: Área de Gestión de Residuos de Milà.
- Producción: Los productores potenciales de este tipo de residuos están obligados a hacer una separación de los mismos.
- Transporte: Como medida adicional de protección del medio ambiente, el traslado de animales muertos se llevará a cabo en vehículos refrigerados y se recibirán en piezas enteras, aceptando tamaños hasta de caballo o vaca. Los residuos de matadero se recibirán dentro de contenedores y big-bags o similares de un sólo uso. Durante el trayecto no se podrán hacer trasvases de los recipientes iniciales a otros. Los residuos sanitarios del grupo II se recibirán en planta con los medios de recogida y transporte previstos en el Decreto 136/1996. Los productores de estos residuos serán los responsables del transporte hasta Milà, cumpliendo las condiciones que establece la normativa vigente. Estos transportistas han de estar registrados en la Conselleria de Medi Ambient.
- Tratamiento final: Inicialmente se dispondrá de una instalación de lavado de los contenedores con agua a presión y vapor. Para el almacenamiento temporal hasta al tratamiento de los residuos se dispondrá de cámaras específicas refrigeradas y de congelación. Habrá una cámara refrigerada especializada para residuos sanitarios y una para los residuos animales. En una primera fase, se instalará una unidad de eliminación por incineración que quemará residuos de matadero y sanitarios del grupo II, alternadamente. En una segunda fase, se instalará un sistema de depuración de gases.
- Cenizas: Las cenizas, una vez se hayan enfriado, se pondrán dentro de bidones de plástico, de cierre hermético y de 100L de capacidad. Éstos se depositarán en una celda específica del vertedero de Milà II.

## Residuos de Mataderos, Decomisos, Subproductos cárnicos y Animales Muertos (RMDSAM)

- Asturias
- Islas Baleares
- Fuerteventura
- España
- Suecia

### GESTIÓN RMDSAM en FUERTEVENTURA

#### 1. Gestión realizada

##### Instalación para el tratamiento de RMDSAM:

La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial convocó, mediante Orden de 29 de octubre de 2004, concurso, procedimiento abierto, para la contratación de la redacción del proyecto, la ejecución de las obras y la puesta en marcha de una instalación para la cremación de residuos de matadero, decomisos, subproductos cárnicos y animales muertos (RMDSAM) en el Complejo Ambiental de Zurita (Fuerteventura), cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), con la finalidad de continuar con las dotaciones necesarias del citado Complejo de acuerdo con el PIRCAN.

El plazo máximo de ejecución del contrato será de 36 semanas, a contar desde la firma del contrato, mientras que el plazo máximo de ejecución de las obras será de 30 semanas, a contar desde la iniciación de las mismas.

El concurso para la ejecución de estas actividades cuenta con un presupuesto base de licitación de **350.000 euros**, distribuidos en dos anualidades de 100.000 euros para el año 2004 y 250.000 para 2005.

La instalación se situará en el Complejo Medioambiental de Zurita, situado en el término municipal de Puerto del Rosario, y concretamente en la zona posterior de la Planta de Clasificación de Envases. Se propone para su instalación una nave de al menos 120 m<sup>2</sup>.

## Residuos de Mataderos, Decomisos, Subproductos cárnicos y Animales Muertos (RMDSAM)

- Asturias
- Islas Baleares
- Fuerteventura
- España
- Suecia

### GESTIÓN RMDSAM en ESPAÑA

#### 1. Normativa asociada

#### 2. Gestión realizada

#### Borrador de Plan Nacional de RMDSAM (2000-2006), pendiente de tramitación:

El Ministerio de Medio Ambiente prevé una inversión en torno a los 30.000 millones de pesetas dentro del Plan Nacional de Residuos de Mataderos, Decomisos, Subproductos Cárnicos y Animales Muertos (PNRMDSAM), en los próximos siete años (2000-2006). Este Plan de Residuos, se elabora como complemento del Plan Nacional de Residuos Urbanos y será revisado para adaptarlo a la normativa de la Unión Europea (propuesta de Directiva sobre Normas Sanitarias Regulatorias de los Subproductos).

El PNRMDSAM tiene el objetivo de gestionar de forma ecológica los residuos generados, aplicando el denominado principio de jerarquía, o lo que es lo mismo prevenir, reutilizar, reciclar y valorizar energéticamente, dejando como final y menos satisfactorio el posible depósito final en vertedero. En la financiación de las inversiones se tiene previsto aplicar la tesis de que "quien contamina paga", pero mientras se pone en marcha el sistema que lo haga posible, el Ministerio de Medio Ambiente coordinará la petición de ayudas al Fondo de Cohesión Comunitario para los proyectos que le presenten las Comunidades Autónomas y Corporaciones.

#### Acciones prioritarias

Se consideran prioritarias las acciones dirigidas a:

- La prevención de la generación de residuos, lo que puede comportar la sustitución de equipos y la modificación de procesos, así como la revisión en el diseño de los productos, la sustitución de materias primas y las mejoras en el mantenimiento y control de existencias.
- Reutilización y reciclaje/valorización que permita recuperar residuos generados en el proceso productivo.
- Infraestructura de tratamiento (vertederos), dado que todos los residuos que no hayan podido ser minimizados, reutilizados, reciclados o valorizados deben depositarse o tratarse en las infraestructuras adecuadas.

## GESTIÓN RMDSAM en ESPAÑA

### 1. Normativa asociada

### 2. Gestión realizada

#### Borrador de Plan Nacional de RMDSAM (2001-2006), pendiente de tramitación (continuación):

Las actuaciones de iniciativa privada en infraestructuras también podrán tener apoyo institucional, tanto de las Administraciones Autonómicas como del Ministerio de Medio Ambiente, cuando se trate de programas y proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I), que se refieran a las técnicas de gestión, la prevención, reutilización y reciclaje, así como a la búsqueda de usos comerciales de los materiales reciclables procedentes de RMDSAM.

También se financiará y apoyará la puesta en marcha de medidas y programas de concienciación y divulgación ciudadana, formación de personal especializado, así como los estudios para la elaboración de inventarios, bases de datos, sistemas de formación y verificación de la calidad de los datos de producción y gestión de residuos. Concretamente el Ministerio de Medio Ambiente tiene previsto una inversión máxima de 1.000 millones de pesetas para la realización de cursos específicos de formación de personal especializado en la gestión de residuos incluidos en este Plan.

La inversión total prevista para el capítulo de infraestructuras, plantas transformadoras, transferencia y almacenamiento, vehículos de recogida, contenedores (26.000 para granjas y 15.000 para municipios) para animales, será de 12.080 millones de pesetas. El presupuesto de programas comunes a todos los residuos especiales en concepto de I+D+I, control estadístico, formación y concienciación ciudadana, es de 18.570 millones de pesetas.

## GESTIÓN RMDSAM en ESPAÑA

### 1. Normativa asociada

### 2. Gestión realizada

#### Crematorios de animales:

La eliminación de los animales muertos comienza con su recogida, la cual debe plantearse como un servicio necesario en los núcleos urbanos, destinado principalmente a los animales de compañía. La recogida organizada se basa en llamadas telefónicas al servicio de la limpieza y en el establecimiento de puntos de recepción y concentración como veterinarios, laboratorios municipales, centros de acogida de estos animales y similares, donde acepten los cadáveres previo pago de la cantidad estipulada para este servicio, quedando almacenados en pequeños congeladores a la espera de su recogida mediante un vehículo refrigerado o, simplemente cerrado, para cortas distancias para su traslado al tratamiento final que suele ser la incineración.

De forma complementaria, existen empresas especializadas en la incineración de mascotas que ofrecen servicio completos de "funeraria"; desde la recogida del animal a la deposición de las cenizas en urnas que quedan finalmente a disposición del propietario del animal. Este tipo de incineración se encuentra muy expandido en Centroeuropa y, por distintos pecios, ofrece incineraciones individuales o colectivas.

En lo que respecta a explotaciones ganaderas la situación varía notablemente. Según la legislación vigente todos los restos animales deberán ser incinerados, por lo cual, los cadáveres se transportan a través de gestores autorizados mediante vehículos de medio tonelaje hasta el centro de tratamiento correspondiente.

En cualquier caso, será preciso contar con instalaciones adecuadas para el tratamiento más adecuado de los cadáveres recogidos. En el mercado existen diversas firmas comerciales que ofrecen diferentes soluciones según el modo de realizar la combustión, capacidad de tratamiento, etc. En el caso de destinar la instalación a mascotas y pequeños animales no serán precisos grandes hornos, pero en caso de prever entradas elevadas de residuos, cabe la posibilidad de instalar unidades crematorias de hasta una tonelada a la hora.

En España, la empresa con mayor volumen de negocio en la fabricación y montaje de hornos crematorios para animales muertos es KALFRISA, ubicada en Zaragoza. Al igual que otras firmas, ofrece desde pequeños hornos para animales de compañía, destinados a servicios zosanitarios, mataderos, etc. hasta instalaciones de gran capacidad.

## GESTIÓN RMDSAM en ESPAÑA

### 1. Normativa asociada

### 2. Gestión realizada

#### Crematorios de animales (continuación):

Por regla general, los hornos de pequeña capacidad de destrucción son capaces de incinerar desde 50 Kg/h hasta 300 Kg/h, según modelos. Todos ellos cuentan con la cámara de cremación dotada de uno, dos o tres quemadores, un reactor térmico para el tratamiento de los gases y la chimenea. Emplean como combustible gasóleo C, gas natural o propano y siempre existe la posibilidad de añadir una caldera para la producción de agua caliente, vapor o fluido térmico.

En el caso de instalaciones de mayor capacidad, la maquinaria resulta algo más aparatosa pero se basa en el mismo principio de funcionamiento. En estos casos se precisará siempre de una cámara frigorífica de grandes dimensiones para la conservación de los restos de animales hasta su cremación. La alimentación al proceso se realiza de forma mecánica mediante un cargador hidráulico que introduce los animales en el interior del horno sin necesidad de intervención manual de los operarios.

En el interior de los hornos crematorios, fabricados en material aislante, se instalan los quemadores que alcanzan los 800 °C. Finalmente, las cenizas resultantes se retiran de forma automática y los gases deben tratarse para lograr su total oxidación, posteriormente, se enfrían de forma rápida para evitar formar dioxinas y neutralizar los compuestos ácidos formados durante la combustión y, finalmente, se someten a un filtrado para retener las partículas sólidas.

Por último, estas instalaciones incorporan sistemas de medición de emisiones en continuo para controlar la composición de los gases y poder comprobar que se cumple con la legislación vigente relativa a la incineración de residuos municipales.

La tendencia actual es contar con instalaciones de tipo medio o grande que den servicio a varias provincias o, incluso, a Comunidades Autónomas completas, ahorrando costes innecesarios en la duplicidad de las mismas. En este sentido, unas de las últimas instalaciones puestas en funcionamiento han sido las de Cantabria, ubicada en el complejo medioambiental de Meruelo y, la de Albacete, ubicada en el municipio de La Roda.

## Residuos de Mataderos, Decomisos, Subproductos cárnicos y Animales Muertos (RMDSAM)

- Asturias
- Islas Baleares
- Fuerteventura
- España
- Suecia

### GESTIÓN RMDSAM en SUECIA

#### 1. Gestión realizada

#### 2. Normativa asociada

Tratamiento de residuos animales en plantas de co-digestión de biogás:

Plantas de biogás aprobadas para co-digestión de subproductos animales



Planta	Temperatura	Producto digerido	Utilización de gas
Helsingborg	Mesofílica	Abono orgánico líquido	Calor, electricidad, carburante para vehículos
Kalmar	Termofílica	Abono orgánico líquido	Carburante para vehículos
Kristianstad	Mesofílica	Abono orgánico líquido	Calor, carburante para vehículos
Laholm	Mesofílica	Abono orgánico líquido	Gas mejorado para red
Linköping	Mesofílica	Abono orgánico líquido	Carburante para vehículos
Uppsala	Termofílica	Abono orgánico líquido	Carburante para vehículos
Vänernsborg	Termofílica	Producto digerido sólido	Calor, carburante para vehículos

**GESTIÓN RMDSAM en SUECIA**

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Tratamiento de residuos animales en plantas de co-digestión de biogás (continuación):

Resumen de capacidad y residuos tratados en las 7 plantas de biogás aprobadas para subproductos animales (2002)

RESUMEN DE CAPACIDAD		
Capacidad total de tratamiento	300.000 m <sup>3</sup>	100%
Capacidad utilizada	219.004 m <sup>3</sup>	73%
Incremento de capacidad previsto	124.000 m <sup>3</sup>	+41%
RESIDUOS TRATADOS		
Estiércol	67.476 m <sup>3</sup>	31%
Residuos domésticos recogidos selectivamente	14.545 m <sup>3</sup>	6%
Residuos de restaurantes, comercios, etc. recogidos selectivamente	2.873 m <sup>3</sup>	1%
<b>Residuos de matadero</b>	<b>96.923 m<sup>3</sup></b>	<b>44%</b>
Residuos de otras industrias alimentarias	26.676 m <sup>3</sup>	12%
Otros residuos orgánicos	5.745 m <sup>3</sup>	12%
Agua	5.609 m <sup>3</sup>	3%
<b>Cantidad total de sustrato</b>	<b>219.004 m<sup>3</sup></b>	<b>100%</b>

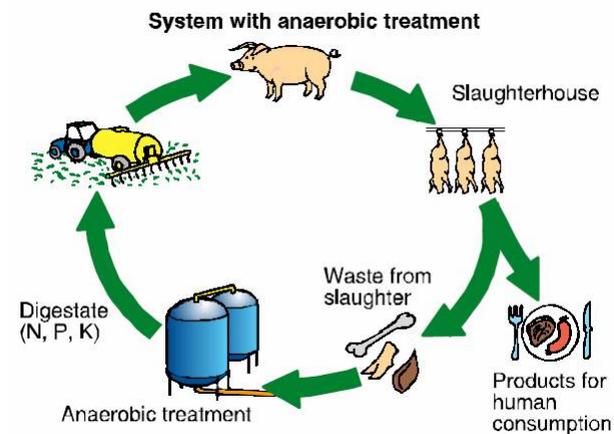
**GESTIÓN RMDSAM en SUECIA**

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Tratamiento de residuos animales en plantas de co-digestión de biogás (continuación):

Ciclo de gestión



## GESTIÓN RMDSAM en SUECIA

### 1. Gestión realizada

### 2. Normativa asociada

Tratamiento de residuos animales en plantas de co-digestión de biogás (continuación):

#### Cálculo de composición y cantidad media de residuos y subproductos procedentes de una RES sacrificada

Ganado sacrificado (Kg/res)	Peso	TS*	Nitrógeno	Fósforo
Contenido del rumen, estómago e intestinal	92	10	0,2	0,07
Materiales de bajo riesgo, exceptuando la sangre	116	39	3,3	0,52
MER	38	15	1,1	0,18
Sangre	19	3	0,5	0,01
Materiales de alto riesgo	5	1	0,2	0,02
<b>TOTAL</b>	<b>270</b>	<b>68</b>	<b>5,3</b>	<b>0,80</b>

\* TS: Total Solids (Sólidos Totales)

#### Cálculo de composición y cantidad media de residuos y subproductos procedentes de un CERDO sacrificado

Cerdo sacrificado (Kg/res)	Peso	TS*	Nitrógeno	Fósforo
Contenido del estómago e intestinal	7	0,7	0,02	0,015
Materiales de bajo riesgo, exceptuando la sangre	17	5,2	0,47	0,079
Sangre	3	0,6	0,08	0,001
Materiales de alto riesgo	1	0,3	0,03	0,005
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>6,9</b>	<b>0,60</b>	<b>0,100</b>

\* TS: Total Solids (Sólidos Totales)

## GESTIÓN RMDSAM en SUECIA

### 1. Gestión realizada

### 2. Normativa asociada

Tratamiento de residuos animales en plantas de co-digestión de biogás (continuación):

#### Producción de metano (lote de digestión)

Fracción de residuo	Producción de metano (m <sup>3</sup> /tn)
Subproductos animales (pasteurizados)	225
Subproductos animales (no pasteurizados)	56
Mezcla de residuos de matadero	160
Residuos domésticos recogidos selectivamente	130
Estiércol	13

#### Cálculo del potencial de producción de metano de reses y cerdos sacrificados, dividido entre las diferentes fracciones de residuos (% de potencial total de metano) y la cantidad total (MJ o kWh por animal)

	Contenido del rumen, estómago e intestinal	Materiales de bajo riesgo (carne y hueso)	MER*	Sangre	Materiales de alto riesgo (promedio)	Total	
	% del total	% del total	% del total	% del total	% del total	MJ/animal	kWh/animal
Ganado	9	62	21	5	3	1300	361
Cerdo	6	82	-	8	4	140	39

\* Los MER deben ser gestionados de acuerdo a la legislación vigente (no biodigestión).

**GESTIÓN RMDSAM en SUECIA**

**1. Gestión realizada**

**2. Normativa asociada**

Tratamiento de residuos animales en plantas de co-digestión de biogás (continuación):

**Planta de biogás de Linköping**

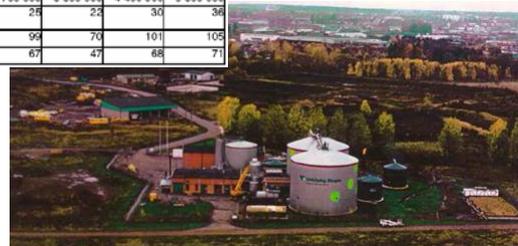
		1997	1998	1999	2000	2001	2002
Slaughterhouse waste							
High risk waste	t/year	2 830	7 094	10 788	8 243	0	0
Low risk waste							
-Animal by-products							
-Blood							
-Sludge							
Rumen, stomach and intestinal content	t/year	4 129	9 588	10 881	19 840	31 827	37 432
Manure from stables							
Process water							
Liquid manure	t/year	7 404	23 953	9 093	8 647	2 318	4 677
Other	t/year	0	7 430	6 784	10 547	9 593	8 394
<b>TOTAL</b>	<b>t/year</b>	<b>14 363</b>	<b>48 065</b>	<b>37 463</b>	<b>47 277</b>	<b>43 728</b>	<b>50 503</b>
Biogas production	m <sup>3</sup> /year		2 600 000	3 700 000	3 300 000	4 400 000	5 300 000
Biogas production	GW/h/year		18	28	23	30	36
m <sup>3</sup> biogas m <sup>3</sup> waste			54	99	70	101	105
m <sup>3</sup> methane m <sup>3</sup> waste			37	67	47	68	71

Utilización de biogás:

- 5 km de conductos hasta la terminal de autobuses
- Mejora hasta calidad para vehículos (98% metano, 250 bar)
- Todos los autobuses de la ciudad (64), otros vehículos (125)
- Precio del gas en relación al precio de la gasolina y el gasóleo
- Un autobús disminuye las emisiones de óxidos de nitrógeno en 1.2 t/año y 20 t/año de CO<sub>2</sub>

Costes económicos:

- Coste de inversión de 8.7 millones de euros, incluyendo tratamiento de residuos y mejora del gas
- Subvención del Gobierno de 1.7 millones de euros



**GESTIÓN RMDSAM en SUECIA**

**1. Gestión realizada**

**2. Normativa asociada**

Tratamiento de residuos animales en plantas de co-digestión de biogás (continuación):

**Aseguramiento de la calidad y sistema de certificación**

- Ausencia de legislación existente al respecto: sistema voluntario
- Requerimientos:
  - Material de entrada y proveedor de residuos
  - Recogida y recepción de residuos
  - Proceso de tratamiento
  - Producto final
  - Etiquetado y especificaciones
- Procedimiento:
  - Solicitud
  - Año de preparación
  - Certificado
  - Autocontrol
  - Control y pruebas oficiales
- Control de higienización:
  - Análisis microbiológico del producto digerido: Salmonella, Enterobacteriaceae, Faecal Streptococci

## GESTIÓN RMDSAM en SUECIA

### 1. Gestión realizada

### 2. Normativa asociada

#### Tratamiento de residuos animales en plantas de co-digestión de biogás (continuación):

##### Aseguramiento de la calidad y sistema de certificación

- Inspección técnica de la planta: Centrada en puntos de control críticos. Cuestionario con 25 cuestiones para descripción y valoración
  - Diseño técnico y funcionamiento:
    - Diagramas de flujo apropiados, documentación disponible
    - Transporte interior de los materiales mediante sistemas cerrados
    - Zonas "limpias" y "sucias"
    - Posibilidad de conducir el contenido del tanque de higienización de vuelta a pre-almacenamiento en caso de malfuncionamiento del tratamiento sanitario
    - Riesgo de flujos cruzados de efluentes "limpios" y "sucios"
    - Reducción de tamaño del material entrante
  - Mantenimiento y operación:
    - Instrucciones operativas disponibles
    - Personal con formación y conocimientos adecuados
    - Monitorización y funciones de alerta, control y documentación durante el funcionamiento (temperatura, tiempo de retención; movimientos; válvulas)
    - Rutinas para el manejo de alteraciones en la higienización
    - Plan de acción en caso de que material no higienizado llegue al digestor
    - Rutinas para evitar vectores animales
    - Establecimiento de contacto con experto local en servicios sanitarios
    - Planes para el mantenimiento y la renovación de equipos
    - Rutinas de limpieza para el área de entrada
    - Calibración de instrumentos

## GESTIÓN RMDSAM en SUECIA

### 1. Gestión realizada

### 2. Normativa asociada

#### Tratamiento de residuos animales en plantas de co-digestión de biogás (continuación):

##### Aseguramiento de la calidad y sistema de certificación (continuación)

- Inspección técnica de la planta: Centrada en puntos de control críticos. Cuestionario con 25 cuestiones para descripción y valoración (continuación)
  - Transporte:
    - Impedimento de la contaminación del material higienizado por material entrante
    - Limpieza/desinfección de vehículos dentro y fuera
    - Instrucciones claras en relación a la limpieza
    - Manejo de aguas de limpieza de vehículos y superficies



## GESTIÓN RMDSAM en SUECIA

### 1. Gestión realizada

#### 2. Normativa asociada

Tratamiento de residuos animales en plantas de co-digestión de biogás (continuación):

**Incentivos para implementar la tecnología de biogás**

**AMBICIONES POLÍTICAS**

- 75% del fósforo en los residuos y aguas residuales debe ser reciclado en tierras de cultivo en el 2010
- 50% de reducción de los residuos depositados en vertedero en el 2005 calculados en base al nivel de 1994 – *Environmental committee (SOU 2000:52)*
- Objetivo nacional de CO<sub>2</sub>: reducción del 2% durante 2008-2012 sobre la base del nivel de 1990 – *Climate committee (SOU 2000:32)*

**LEGISLACIÓN**

- Tasa de deposición en vertedero (28 €) iniciada en el año 2000
- Prohibición anunciada de deposición en vertedero de residuos orgánicos en el 2005

**BIOGÁS PARA COMBUSTIBLE DE VEHÍCULOS**

- Constituye el combustible más respetuoso con el medio ambiente (sin incluir el hidrógeno y la electricidad)
- Exención fiscal durante 10 años
- No subvenciones para la electricidad procedente de biogás

**PROGRAMA DE INVERSIONES LOCALES (1998-2003)**

- Inversión mediante subvenciones para los municipios (30%)
- 810 millones de euros asignados para el "desarrollo sostenible":
  - 14 millones de euros concedidos para "biogás para vehículos"
  - 38 millones de euros concedidos para "reducción del depósito en vertedero"
- Programa de inversiones contra el Cambio climático:
  - 100 millones de euros

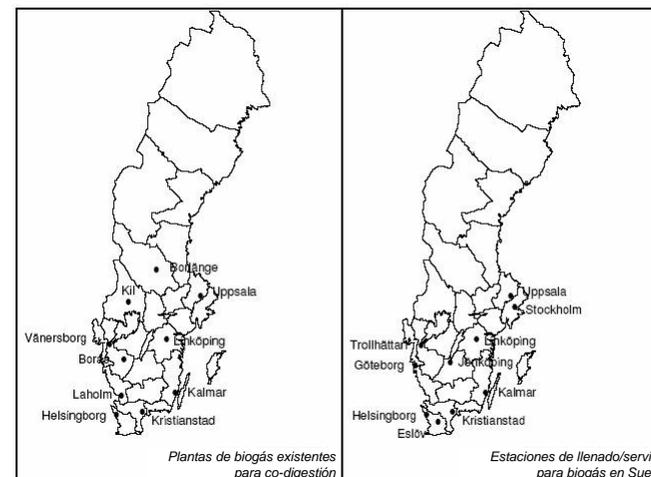
## GESTIÓN RMDSAM en SUECIA

### 1. Gestión realizada

#### 2. Normativa asociada

Tratamiento de residuos animales en plantas de co-digestión de biogás (continuación):

**Plantas de biogás y estaciones de servicio de biogás en Suecia**



## GESTIÓN RMDSAM en SUECIA

### 1. Gestión realizada

### 2. Normativa asociada

Tratamiento de residuos animales en plantas de co-digestión de biogás (continuación):

#### Plantas de digestión anaeróbica de residuos sólidos existentes

Planta	Material de entrada	Temperatura	Higienización	Producto digerido	Utilización de gas
Helsingborg	Residuos de matadero, estiércol	meso	pasterización	abono orgánico líquido	Calor, electricidad, carburante para vehículos
Kalmar	Estiércol, residuos de matadero	thermo	pasterización	abono orgánico líquido	Carburante para vehículos
Kil	MSW*	thermo	pasterización		Calor
Kristianstad	Estiércol, residuos de matadero, MSW*	meso	pasterización	abono orgánico líquido	Carburante para vehículos, calor
Laholm	Estiércol, residuos de matadero	meso	pasterización	abono orgánico líquido	Gas mejorado para red
Linköping	Estiércol, residuos de matadero	meso	pasterización	abono orgánico líquido	Carburante para vehículos
Uppsala	Estiércol, residuos de matadero, residuos de restaurante	thermo	pasterización	abono orgánico líquido	Carburante para vehículos
Borlänge	MSW*	meso	compostaje	compost	Calor
Boras	MSW*	meso	compostaje	compost	Carburante para vehículos, calor
Vänersborg	MSW*, residuos de matadero	thermo	pasterización	producto digerido sólido	Carburante para vehículos, calor

\*MSW: Municipal Solid Waste (Residuos Sólidos Municipales)

## GESTIÓN RMDSAM en SUECIA

### 1. Gestión realizada

### 2. Normativa asociada

Tratamiento de residuos animales en plantas de co-digestión de biogás (continuación):

#### Legislación sueca para la digestión anaeróbica de residuos de matadero (SJVFS 2000:166)

- Material de bajo riesgo: Debe pasar por una unidad de pasteurización a 70°C como mínimo durante 60 minutos, tamaño máximo de partícula: 12 mm.
- Material de alto riesgo\*: Debe pasar por una unidad de esterilización a 133 °C, 3 bar durante como mínimo 20 minutos, tamaño máximo de partículas: 50 mm.

*\*Actualmente, el material de alto riesgo está mezclado con MER en las plantas existentes, por lo cual todo el residuo es considerado como MER y debe ir a incineración*