

# **Xestión integral de residuos en Galicia**

## **LIBRO DE PONENCIAS**

**Coordinadores:**

**Prof. Dr. Francisco José Peña Castiñeira**

**Prof. Dra. María Julia Melgar Riol**

Xestión integral de residuos en Galiia – Ordes (A Coruña), 19-22 xullo 2010.  
Libro de Ponencias / Francisco José Peña Castiñeira y María Julia Melgar Riol,  
coord. – Santiago de Compostela: Francisco José Peña Castiñeira y María Julia  
Melgar Riol (ed.), 2010.- 100 p; 24 cm.- Índice.

504.- Ciencias do medio ambiente.

*Imprime:* Tórculo Artes Gráficas, S.A.  
*Deseño cuberta:* Francisco José Peña Castiñeira  
*ISBN:* 978-84-693-6050-7  
*Depósito Legal:* C – 2346/2010  
Edición no venal

## ÍNDICE

PRÓLOGO .....	5
PRESENTACIÓN .....	7
CONFERENCIA INAUGURAL	
<b>Problemática sanitaria e ambiental da xestión dos residuos: importancia da participación cidadá</b>	
<i>Francisco José Peña Castiñeira</i> , profesor de Medio Ambiente e Saúde de CEPADE-Universidad Politécnica de Madrid e responsable Programa Municipios Saudables e Sostibles 2000-2010 .....	11
I MESA REDONDA	
<b>Posta en común sobre a xestión de residuos en Galicia, Asturias e León</b>	
MODERADOR	
<i>Francisco José Peña Castiñeira</i>	
RELATORES	
<b>A xestión municipal dos residuos en Galicia: novos retos</b>	
<i>María José Echevarría Moreno</i> , subdirectora xeral de Coordinación Ambiental da Secretaría Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental da Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas da Xunta de Galicia .....	25
<b>Plan de xestión de residuos urbanos en Asturias: situación actual e perspectivas de futuro</b>	
<i>Santiago Fernández Fernández</i> , xerente do Consorcio para a Xestión de Residuos Sólidos en Asturias (COGERSA) .....	35
<b>Xestión e tratamento de residuos urbanos na provincia de León</b>	
<i>Secundino Prieto Tercero</i> , xerente do Consorcio Provincial para a Xestión dos Residuos Urbanos da provincia de León (GERSUL) .....	37
II MESA REDONDA	
<b>Modelos de xestión de residuos urbanos en Galicia</b>	
MODERADOR	
<i>Manuel Soto Castiñeira</i> , profesor titular de Enxeñaría Química e director da Oficina de Medio Ambiente da Universidade da Coruña, ex-presidente de ADEGA .....	47
RELATORES	
<b>Modelo Sogama de xestión de residuos urbanos</b>	
<i>María Esther Campos Mosquera</i> , responsable de Comunicación e Prensa de Sogama .....	51
<b>Planta de tratamento de residuos urbanos de A Coruña</b>	
<i>David García Armesto</i> , director xerente de Albada .....	54
<b>Planta de reciclaxe e compostaxe do Barbanza</b>	
<i>Jacobo Patiño López</i> , director de Explotación de FCC-Fomento de Construcciones y Contratas, S.A. ....	56
<b>Xestión integral e supramunicipal dos residuos urbanos na provincia de Ourense</b>	
<i>Javier Bobe Vázquez</i> , xefe do Servizo de Augas e Medio Ambiente da Área de Infraestruturas da Deputación de Ourense .....	59

## **Ferramentas de control na xestión dos residuos urbanos**

*Benito Blanco Pequeño*, xerente de Residuos de Novotec Consultores, S.A. ... 62

### III MESA REDONDA

#### **A xestión de residuos industriais, sanitarios, radioactivos e de construción e demolición**

##### MODERADOR

*Benito García Carril*, periodista ambiental e director de Galicia Ambiental

##### RELATORES

#### **CTRIG-Centro de Tratamento de Residuos Industriais de Galicia: situación actual e perspectivas de futuro**

*Ramón Blanco López*, director industrial de Sogaris ..... 67

#### **A xestión dos residuos sanitarios en Galicia**

*Ángel Gómez Amorío*, subdirector xeral de Programas de Control de Riscos Ambientais para a Saúde da Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación da Consellería de Sanidade da Xunta de Galicia, vicepresidente da SESA ..... 71

#### **A xestión de residuos radioactivos: unha solución ambiental**

*Silvia Rueda Sánchez*, técnico do Departamento de Formación de Enresa ..... 77

#### **A xestión dos residuos da construción e demolición**

*Elvira Camarero Pérez*, directora comercial do Grupo Gestán ..... 81

### IV MESA REDONDA

#### **Redución, reutilización, reciclaxe e valorización de residuos**

##### MODERADORA

*María Julia Melgar Riol*, profesora titular de Toxicoloxía da Facultade de Veterinaria da Universidade de Santiago de Compostela-Campus de Lugo

##### RELATORES

#### **Valorización enerxética de residuos**

*Francisco Silva Castaño*, director xeral de Sogama ..... 87

#### **Valorización de residuos orgánicos biodegradables e xestión de residuos gandeiros: código de boas prácticas agrarias**

*Josefa de León Blanco*, delegada Zona Sur do Grupo Agroamb ..... 89

#### **Reciclaxe e tratamento do vidro**

*David González Campos*, director de Operacións do Grupo Daorje ..... 92

#### **Uso de máquinas compactadoras para minimizar o volumen de cartón e de residuos plásticos e facilitar a súa reciclaxe**

*Luis Concheiro Coello*, responsable da Área de Compactación da División de Máquinaria Medioambiental de Internaco, S.A. .... 95

#### **Asimelec: a reciclaxe dos residuos TIC**

*Julio Lema García*, director comercial das Fundacións Medioambientais de Asimelec ..... 97

## PRÓLOGO

O Concello de Ordes está situado a medio camiño entre as cidades de A Coruña e Santiago de Compostela e é o centro dunha comarca formada polos municipios de Cerceda, Frades, Mesia, Oroso, Tordoia y Trazo. O Concello de Ordes posee unha extensión de 158 Km<sup>2</sup>. A poboación, según datos do Padrón do 8/10/2009 é de 12.898 persoas. O Concello de Ordes está integrado por 13 parroquias. A maioría da poboación concéntrase na zona urbana, pese a que as parroquias, cunha poboación que oscila entre 200 e 1.000 habitantes, ten peso importante.

Cada día ten máis importancia o coñecemento do medio ambiente dunha comunidade, xa que é condicionante e indicativo do seu benestar social, sanitario e económico. Faise máis necesaria a formación de técnicos nesta especialidade, co fin de especializarse e actualizar a súa formación, así como de adecuarse as esixencias que demanda a sociedade actual, cara a contribuír a mellorar a xestión e as condicións da vida urbana dos cidadáns.

Por segunda vez consecutiva, Ordes acolle un Curso de Verán da USC: **“Xestión integral de residuos en Galicia”**, proposta que no seu día lle presentou á Universidade de Santiago de Compostela, respondendo así á elevada demanda de mellora e actualización de coñecementos por parte dos técnicos municipais con responsabilidades na materia. Tendo en conta que a Administración local é a que se atopa máis preto da cidadanía, e a que debe materializar aquelas actuacións ambientais que contribúan realmente a sentar as bases do desenvolvemento sostible, resulta evidente que a súa formación faise prioritaria e esencial neste contexto.

Expertos de recoñecido prestixio serán os encargados de trasladar a un auditorio, as novidades técnicas e tecnolóxicas na xestión de residuos e a nova filosofía que debe imperar no comportamento humano fronte a esta problemática, a educación e concienciación social, e a corresponsabilidade dos distintos sectores na preservación do contorno natural.

A nosa proposta elaborouse sendo fieis en todo momento ó que é un dos obxectivos básicos desta Concellería de Medio Ambiente, a protección ambiental, como Concello implicado na defensa ambiental que debe velar pola mellora do contorno, a calidade de vida e a saúde da poboación.

Sen dúbida todo elo supón un gran reto para o actual goberno local, pero o noso gran obxectivo neste momento é dar os pasos que sexan necesarios ata conseguir un desenvolvemento sostible do noso concello, poñendo enriba da mesa as ferramentas locais e socias que consideramos fundamentais e das que se falarán no transcurso do curso.

Por este motivo quero dedicar o meu primeiro agradecemento, de forma moi especial, ó director do Curso, o Prof. Francisco Peña, alma mater desta iniciativa, que soubo plasmar no programa deste curso todas as inquietudes ás que día a día nos enfrontamos dende a nosa administración local e que afectan a tódalas

persoas que confían na nosa xestión. Gracias tamén á Profª. Julia Melgar, pola labor realizada dende a Secretaría do Curso, e a Jacqueline Tacón, técnico de Medio Ambiente do Concello, polo seu valioso apoio. O noso agradecemento tamén ás empresas que de forma altruísta o fixeron posible, así como aos relatores polo seu esforzo de colaborar no debate coa súa capacidade intelectual.

E xa por último, agradecer ao noso alcalde, Manuel Regos Boquete, por estar sempre ao meu lado loitando polo noso principal obxectivo, o de sentar as bases dun desenvolvemento local sostible.

*Jesús M. Pedreira Mirás*

Concelleiro de Medio Ambiente, Medio Rural e Sanidade do Concello de Ordes.

## PRESENTACIÓN

Ao longo destas últimas décadas, a industrialización e a urbanización modificaron o medio dando orixe a problemas ambientais de primeira orde que é preciso corrixir. Cabe destacar que neste inicio do terceiro milenio, o medio ambiente converteuse nunha das principais inquietudes e preocupacións dos cidadáns. Hai que evitar que as actividades futuras orixinen máis deterioro no noso contorno a través dunha política ambiental de carácter preventivo que permita un desenvolvemento sostible e equilibrado e teña como obxectivos a protección da saúde do ser humano e a conservación de todos os recursos que condicionan e sustentan a vida, sendo necesario un maior compromiso ético de todos os axentes sociais coa protección e conservación da natureza. Esta situación esixe dos gobernos locais unha maior preocupación por mellorar a xestión ambiental e sentar as bases do desenvolvemento sostible nos concellos galegos.

O impacto ambiental dos residuos convertiuse nun dos principais problemas co que se enfrentan as sociedades desenvolvidas, cuxa solución debe considerarse obxectivo prioritario, entre outras razóns: pola acumulación e ocupación física que elo supón e pola contaminación que producen no solo, no aire e na auga, co risco de provocar graves danos á saúde pública.

Hoxe en día a xestión dos residuos constitúe un dos problemas medioambientais prioritarios que ten a Comunidade Autónoma galega. Tendo en conta que o Plan de Xestión de Residuos Urbanos 2010-2020 está en trámite de información pública, e que vai a establecer a planificación galega en materia de xestión de residuos urbanos para o período 2010-2020, é una oportunidade de privilexio para abordar esta problemática.

Precisamente, coa finalidade de establecer un foro formativo e de debate sobre a problemática actual e perspectivas de futuro dos residuos en Galicia, organizouse o Curso de Verán: “A xestión integral de residuos en Galicia”, que terá como sede anfitrión ao Concello de Ordes, comprometido coa causa ambiental en xeral e en particular coa xestión dos residuos, que por segundo ano consecutivo apostou por ser sede dos Cursos de Verán da USC-Universidade de Verán 2010, e vai dirixido a todos aqueles que traballan ou están interesados no sector residuos.

O curso ten como obxectivo prioritario establecer un foro de debate que aborde a situación actual da eliminación dos residuos en Galicia (urbanos, industriais, sanitarios, radiactivos, construción e demolición, gandeiros, etc.), os problemas e carencias que se consideran máis importantes así como as posibles solucións que se deberán adoptar, coa finalidade de que os técnicos que traballan neste sector participen activamente e dispoñan dunha información o máis rigurosa e obxectiva posible desde o punto de vista técnico científico, e elo sirva para clarificar conceptos e analizar os aspectos máis importantes, ademais de permitir o diálogo e a cooperación dos axentes sociais implicados no tema, coa finalidade de contribuír a mellorar a xestión nos concellos galegos.

Este curso tamén pretende contribuír a mellorar a formación e reciclaxe dos técnicos que se adican á xestión dos residuos, actualizar a formación do persoal da Administración Local con responsabilidades na xestión dos residuos e implicar ao profesorado e alumnado dos Centros Educativos de Ensino Universitario, Secundario e Formación Profesional na xestión dos residuos.

Finalmente, agradecer a todos aqueles que contribuíron á realización deste curso, coa esperanza de que esta publicación sexa unha ferramenta útil para todos os participantes, e que favoreza o traballo de técnicos e xestores que prestan os seus servizos ás empresas, ós centros educativos e ós concellos galegos, ademais de contribuír ao impulso das políticas ambientais de desenvolvemento sostible que esixe a sociedade do século XXI.

*Francisco José Peña Castiñeira  
María Julia Melgar Riol*

CONFERENCIA INAUGURAL:

**PROBLEMÁTICA SANITARIA E AMBIENTAL DA XESTIÓN DOS  
RESIDUOS: IMPORTANCIA DA PARTICIPACIÓN CIDADÁ**

FRANCISCO JOSÉ PEÑA CASTIÑEIRA



# **PROBLEMÁTICA SANITARIA E AMBIENTAL DA XESTIÓN DOS RESIDUOS: IMPORTANCIA DA PARTICIPACIÓN CIDADÁ**

Francisco José PEÑA CASTIÑEIRA

*Profesor de Medio Ambiente e Saúde de CEPADE-Universidad Politécnica de Madrid. Responsable Programa Municipios Saudables e Sostibles 2000-2010. Académico correspondente da Real Academia de Medicina e Cirurxía de Galicia.*

## **I. INTRODUCCIÓN**

Todas las actividades humanas producen residuos. El impacto ambiental de estos residuos se ha convertido en uno de los principales problemas con el que se enfrentan las sociedades desarrolladas, cuya solución debe considerarse objetivo prioritario. No sólo por la acumulación y ocupación física que suponen, sino también por la contaminación que producen en suelo, aire y agua, pudiendo provocar graves daños a la salud pública.

De todos los residuos, los residuos urbanos constituyen el capítulo más importante por su volumen y peso total. Constituyen las basuras los residuos sólidos resultantes de la vida doméstica, hospitales, comercios, hoteles, mercados, etc, a los que se añaden los que proceden del barrido de las calles; no deben incluirse en este apartado los residuos de la industria, la construcción y otros centros.

Su composición es diversa y variable según se trate de zonas rurales o industriales. Están compuestas por materias orgánicas e inorgánicas; entre las primeras abundan las sustancias celulósicas (trapos, papeles, cartones, madera, etc.), sustancias vegetales, tales como restos de frutas y legumbres o animales, carne, pescado, etc. Su mayor inconveniente es que son putrescibles e inflamables. Las materias inorgánicas están constituidas por cenizas, cristales, hierro, latas, loza, barro, etc. En la actualidad abundan los envases de plástico, cristal y latas, periódicos, etc. La gestión y tratamiento de los residuos urbanos es uno de los problemas medioambientales de carácter público que tiene la civilización actual.

Sobre este problema hay que hacer dos consideraciones: en relación al saneamiento ambiental, ya que representa una importancia considerable desde el punto de vista de la salud pública; y la de obtener resultados satisfactorios con el menor gasto posible.

En la gestión de residuos, los principales medios por los que la población general puede verse afectada son la contaminación del aire, del agua, de los terrenos y de los alimentos; siempre que no se estudien como es preceptivo los lugares de ubicación, los procedimientos adecuados y los estudios sociosanitarios correspondientes.

## II. POLÍTICA DE GESTIÓN DE RESIDUOS: DIRECTRICES COMUNITARIAS

La estrategia comunitaria de gestión de residuos fija las pautas para el desarrollo de una política global en materia de gestión de residuos apostando por una planificación adecuada en esta materia en los distintos niveles competenciales (estatal, regional y local), poner en práctica las prioridades de gestión (prevención, reducción, reutilización, reciclado y valorización), reducir al mínimo la eliminación de residuos evitando su descarga en vertederos que no cumplan las medidas de control y seguridad exigidas, además de garantizar la correcta rehabilitación de los vertederos existentes y la recuperación de los espacios contaminados por el vertido de residuos.

Para ello, cabe destacar la Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los residuos (quedará derogada por la Directiva 2008/98/CE a partir del 12 de diciembre de 2010) y la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos.

De las directrices comunitarias emanan unos criterios de tratamiento para la gestión y tratamiento de los residuos urbanos pero no unos procedimientos, estando obligados los países miembros de la Unión Europea a formular planes de tratamiento pero la forma de hacerlo es cosa de cada país (el encontrar la mejor tecnología disponible es específico de cada situación).

Entre otros procedimientos para la gestión integral de residuos cabe destacar los que se enumeran a continuación:

- Minimización de residuos (reducir).
- Recogida selectiva (separación en origen) y posterior reciclaje y reutilización.
- Compostaje: es un sistema técnicamente bueno, y una solución para determinados casos, siempre y cuando se fabrique un compost de calidad y se le busque una salida en el mercado.
- Vertederos sanitarios controlados mancomunados. En algunos casos pueden ser una solución, si se dispone de una ubicación idónea y se lleva a cabo un vertido sanitariamente controlado de forma correcta. No es fácil que se den las condiciones precisas, sobre todo en Galicia si tenemos en cuenta el tipo de terrenos, la pluviosidad, la gran cantidad de entidades rurales de población existentes en Galicia y su dispersión, etc.
- Incineración con o sin recuperación de energía, defendido por unos, criticado por otros. La tecnología más avanzada en la actualidad nos ofrece procedimientos de incineración, que si bien son costosos, garantizan según los expertos el cumplimiento de la normativa comunitaria.

Como vemos, son muchas las opciones de que disponemos (procedimientos que existen en la actualidad para la gestión y el tratamiento de los residuos urbanos), pero ninguna de ellas por si misma nos va a resolver el problema. El nuevo concepto de gestión integral de residuos urbanos vigente en los países más avanzados, contempla los distintos tipos de tratamientos y destaca la necesidad de profundizar en la complementariedad de procedimientos, seleccionando el mejor sistema de entre los posibles y existentes en la actualidad, teniendo en cuenta las tendencias y previsiones de futuro, con el fin de llegar a una solución global a este grave problema, que sea viable y eficiente.

### III. LOS RESIDUOS URBANOS EN GALICIA: BREVE REFERENCIA HISTÓRICA Y ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA

En Galicia, en el inicio de la década de los 90, había 300 vertederos (la gran mayoría no estaban ubicados correctamente ni reunían las condiciones mínimas exigibles que debe cumplir un vertedero sanitario donde se debe llevar a cabo un vertido sanitariamente controlado) y más de 2000 focos de vertidos ilegales, con los siguientes problemas medioambientales y sanitarios:

- Emisiones de sustancias químicas (dioxinas, furanos, etc.) que se liberan de forma continua como consecuencia de los incendios que se producen en los vertederos.
- Posibilidad de contaminación de aguas próximas a través de los lixiviados que filtran los terrenos pudiendo llegar a los acuíferos que puedan abastecer a la población, con el consiguiente riesgo para la salud pública.
- Favorecer la presencia y proliferación de roedores, gaviotas, moscas, etc.
- Falta de estética y un fuerte impacto visual, etc.

#### III.1. Plan de Xestión de Residuos Urbanos de Galicia

La gestión de los residuos urbanos constituye uno de los problemas medioambientales de mayor relevancia que tiene planteada la Comunidad Autónoma gallega en estas dos últimas décadas, sobre todo si tenemos en cuenta que la producción de residuos urbanos en Galicia supera en la actualidad el millón de t.

Si bien la gestión de los residuos urbanos es una competencia municipal, en la búsqueda de soluciones a dicho problema, el Consello de la Xunta de Galicia, en enero de 1992, aprobó el Plan de Xestión de Residuos Sólidos Urbanos de Galicia. La Xunta de Galicia, consciente de que la recogida y eliminación de los residuos urbanos es un tema que debe ser abordado con absoluta prioridad, al afectar no sólo a los grandes núcleos de población, sino prácticamente a todos los municipios gallegos, ha puesto en marcha el mencionado Plan, con la finalidad de dar soluciones a la problemática que tiene planteada la Comunidad Autónoma gallega en materia de residuos urbanos.

Desde su puesta en marcha en 1992, dicho Plan ha sido motivo de discusión y de debate a lo largo de estas dos décadas por distintos gobiernos, y después de un período de revisión y actualización, teniendo en cuenta las nuevas directrices de la Unión Europea, el nuevo Plan se encuentra en proceso de relanzamiento y consolidación, si bien su aplicación seguirá teniendo sus dificultades al no existir un consenso total entre todas las fuerzas políticas.

El Plan de Xestión de Residuos Urbanos 2010-2020, tiene por objeto establecer la planificación gallega en materia de gestión de residuos urbanos para el período 2010-2020, seguir lo dispuesto para los artículos 18 y siguientes de la Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia. En este momento, dicho Plan está en trámite de información pública y su informe de sostenibilidad ambiental durante el plazo de 45 días a partir del día siguiente del anuncio en el DOGA nº 97, de 25 de mayo de 2010.

El mencionado Plan contempla una gestión conjunta de todos los residuos urbanos generados en Galicia. Destaca la necesidad de llevar a cabo la clasificación de los residuos en origen, en los propios domicilios de los ciudadanos, con la finalidad de que esta recogida selectiva contribuya a potenciar la reutilización y el reciclaje. Hace especial hincapié en una valorización de los residuos que alcanza hasta la generación de energía eléctrica en el caso de las fracciones no valorizables por otras vías, aspecto que se quiere impulsar con la ubicación de una nueva planta en el sur de Galicia. También tiene en cuenta al compostaje, procedimiento que en el nuevo plan se quiere impulsar hasta alcanzar el 25%.

La Consellería de Medio Ambiente dispone de una herramienta que es el SIRGa - Sistema de Información de Residuos en Galicia.

### III.2. Soluciones a la problemática de los residuos urbanos en Galicia

- Hay que impulsar la recogida selectiva de envases ligeros en todos los concellos de Galicia, intensificar las campañas de información sobre la recogida selectiva, propiciando la participación activa de toda la población, al objeto de mejorar la separación en origen y facilitar la reutilización y el reciclaje, con el fin de disminuir en la mayor medida posible los materiales que deberán someterse a una recuperación energética.
- La solución a la problemática de los residuos urbanos en Galicia, pasa por una gestión integrada, lo que supone una reducción, reciclaje, reutilización y recuperación energética. Solamente aquellas fracciones que no han sido valorizables por las otras vías, como medida necesaria podrán someterse a una incineración controlada, eligiendo la mejor tecnología disponible que sea económicamente accesible, introduciendo los controles y registros necesarios que garanticen el cumplimiento de las directrices comunitarias, y si es posible con las más exigentes que protejan el medio ambiente y la salud pública.

- Hasta el momento, a través del Subprograma de Clausura de Vertederos de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras de la Xunta de Galicia, se han sellado más de la mitad de los 300 vertederos existentes en Galicia, si bien es preciso intensificar esta tarea, procediendo a su clausura, sellado, seguimiento y control ambiental, revegetación y regeneración ambiental de dichos vertederos, sobre todo teniendo en cuenta el estado actual en el que se encuentran y el riesgo de contaminación de acuíferos, contaminación atmosférica, impacto visual, etc. (los criterios de las actuaciones de sellado y clausura se establecen de acuerdo con la Directiva 1999/31/CE, de 26/04/1999, relativa al vertido de residuos).
- Localización, inventario y erradicación de los vertederos incontrolados de basuras en Galicia. La Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructura de la Xunta de Galicia tiene en marcha un Subprograma de limpieza de puntos de vertido incontrolado, que se enmarca dentro del Plan de Xestión de Residuos Urbanos de Galicia.
- En Galicia, cabe destacar el Complejo Medioambiental de Sogama (Cerceda-A Coruña), al que llegan una gran parte de los residuos urbanos que se producen en Galicia, si bien hay que mencionar otros proyectos alternativos, entre los que cabe destacar la Planta de Tratamiento de Residuos Urbanos de A Coruña (Nostián-A Coruña), y la Planta de Compostaje de la Mancomunidad del Barbanza (Lousame-A Coruña).

#### IV. PROBLEMÁTICA SANITARIA Y AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS URBANOS: ASPECTOS TOXICOLÓGICOS Y EPIDEMIOLÓGICOS

La posibilidad de la presencia de productos biológicos y sustancias químicas potencialmente peligrosas, hace necesario un estudio de la composición de los residuos urbanos y tóxico-peligrosos con el fin de optimizar la solución idónea (elección del mejor método de eliminación).

Si nos referimos a las sustancias químicas, son tan numerosas como componentes puedan ser evacuados con los residuos, de ahí que la separación y recuperación posible de algunos metales, plásticos, etc., evita la contaminación del medio, encontrándose entre los compuestos detectados: Cd, Cr, Sn, gas metano, Hg, nitratos bifenilos policlorados, hidrocarburos cancerígenos.

Desde el punto de vista biológico, los peligros sanitarios de las basuras se derivan del hecho de que éstas pueden contener gérmenes patógenos procedentes de enfermos infecciosos, que pueden ser el origen del contagio de los encargados de la recogida y tratamiento de los residuos, así como de la posible contaminación de terrenos y aguas transformándolos por su aspecto y olores en actividades molestas e insalubres para las viviendas próximas y para los que las manejan y tratan.

El peligro real para la salud es que constituyen un buen criadero de animales e insectos capaces de transmitir infecciones al hombre. Los mosquitos transmisores del paludismo y de la fiebre amarilla se crían en las basuras; las ratas, portadoras de triquinosis, sodoku, enfermedad de Weil, tifus exantemático, encuentran en las basuras un ambiente muy propicio para subsistir; los cerdos se infectan al comer ratas muertas y luego contaminan al hombre con triquinosis, teniasis; de ahí que las basuras deban estar al abrigo de ratas y moscas.

El estudio de las consecuencias sanitarias de la gestión de cualquier clase de residuo, se basa en principios toxicológicos y epidemiológicos aplicados específicamente a cada caso concreto.

#### IV.1. Estudios toxicológicos

Cuando se trata de estudiar la posible incidencia para la salud de la población que tiene el desarrollo de una actividad que utiliza productos potencialmente nocivos, es preciso diferenciar dos aspectos:

- 1/ Conocer el potencial intrínseco que tiene una sustancia para producir un aspecto negativo sobre la salud de las personas o el medio ambiente, lo que se conoce como la peligrosidad de la sustancia que viene marcada por las características físico-químicas, toxicológicas y epidemiológicas.
- 2/ Conocer las circunstancias de su manipulación, desde el origen hasta su posible eliminación, ya que estos procesos determinan la posibilidad de que la sustancia peligrosa entre o no en contacto con la población y, como consecuencia, produzca efectos sobre la salud.

La caracterización del riesgo, en un determinado lugar, y su posterior evaluación a efectos de implantar las medidas correctoras pertinentes, se basa en la comparación de la dosis de incorporación diaria que recibe el sujeto como consecuencia de una actividad con la dosis admisible que previamente ha sido fijada por los estudios toxicológicos y epidemiológicos. Tenemos que conocer los datos de la exposición y los datos de la peligrosidad de la sustancia en cuestión, con la finalidad de derivar, deducir o medir la realidad de ambas.

Estas consideraciones se aplican a cualquier actividad contaminante como es el caso de los residuos de todo tipo, y más concretamente los residuos tóxico-peligrosos. La exposición, expresada como concentración de la sustancia en contacto con el sujeto, se determina por procedimientos físico-químicos de análisis realizados "*in situ*" o se estima por modelos de difusión a partir del conocimiento cualitativo y cuantitativo de lo emitido por la fuente estudiada. La dosis efectiva, sería la cantidad de sustancia que se encontraría en el tejido u órgano diana con el cual interactúa produciendo un efecto. Esta dosis se expresa como cantidad diaria por kg del sujeto. En definitiva es el conocimiento de la situación e incidencia real.

Por el contrario, la peligrosidad de un producto o sustancia se conoce previamente mediante la identificación de dicha peligrosidad, que es el proceso para determinar las propiedades que dan a una sustancia la capacidad de producir efectos adversos y se determina mediante las pruebas toxicológicas que deben permitirnos, además de determinar los efectos, conocer también la relación entre las dosis recibidas y las respuestas de los órganos para un mismo efecto.

La relación dosis-efecto, es fundamental para la decisión de implantar medidas correctoras (de carácter legislativo, etc.).

Se conoce que, para algunas sustancias, los efectos se producen solamente a partir de una dosis (dosis umbral) y por lo tanto basta mantener la exposición por debajo de una concentración que garantice una dosis por debajo del umbral. Esto sucede para efectos no probabilísticos. Algunos productos carecen de umbral, a cualquier dosis pueden producir efectos como se supone que sucede con los cancerígenos. Sus efectos son probabilísticos y en estos casos, la proporcionalidad es entre la dosis y el número de sujetos afectados, no entre la dosis y el daño del efecto como en el caso anterior.

Del estudio de la dosis-respuesta se deduce la dosis que no produce efecto adverso observable (NOAEL) o la mínima dosis que produce un efecto adverso observable (LOAEL). En cualquier caso la toxicología de una sustancia y la deducción de su NOAEL o LOAEL puede estudiarse en ensayos de laboratorio “*in vitro*” (mutagénesis) o con animales ( $DL_{50}$  = dosis letal 50) siempre, y también en ocasiones en humanos cuando las circunstancias y la ética lo permitan. Las conclusiones de estos últimos son más precisas.

Por razones obvias, nos basamos en estudios realizados en animales por lo que, para deducir la dosis diaria admisible en personas y compararla con la dosis de incorporación diaria, tenemos que introducir factores de seguridad a los NOAEL o LOAEL, que varían entre 1-2 órdenes de magnitud cuando las investigaciones se hacen en población humana (voluntarios o estudios epidemiológicos) y entre 100-1000 órdenes de magnitud cuando hemos utilizado animales de experimentación.

Todo ello, nos permitirá la evaluación del riesgo de la deposición de residuos urbanos y residuos tóxico-peligrosos.

En lo que se refiere a la identificación de sustancias tóxicas, es conveniente hacer referencia al Decreto 833/88 de 20/07 (hay 2 artículos que hay que destacar desde la perspectiva de la salud pública:

- El artículo 4, en su punto 2, determina que *“tendrán el carácter de residuos tóxico-peligrosos aquellos que por su contenido, forma de presentación u otras características puedan considerarse como tales según los criterios que se establecen en el Anexo I –es un sistema de identificación de residuos con códigos de letras- del presente reglamento, incluyendo asimismo los recipientes y envases que los hubieran contenido y se destinen al abandono”*.

- El artículo 14, que hace referencia al etiquetado de residuos tóxico-peligrosos, especifica que *“para indicar la naturaleza de los riesgos deberán usarse en los envases los siguientes pictogramas representados según el Anexo II, y dibujados en negro sobre fondo amarillo-naranja”*. Corresponden a sustancias explosivas, fácilmente inflamables y extremadamente inflamables, nocivas, comburentes, tóxicas, corrosivas e irritantes.

Ante la ubicación de residuos de cualquier clase, independientemente de la aplicación del Decreto 833/88, que implica medidas preventivas por la vía legal, debemos estudiar los residuos de cualquier clase siguiendo las pautas del RD 365/95 que clasifica las sustancias por su peligrosidad según unas pautas de evaluación bien definidas.

La clasificación toxicológica de las sustancias se hace en relación a:

- Propiedades físico-químicas: explosivos, comburentes, extremadamente inflamables, fácilmente inflamables, inflamables.
- Propiedades toxicológicas: muy tóxicos, tóxicos, nocivos.
- Propiedades irritantes: corrosivos, irritantes, sensibilizantes.
- Propiedades específicas para la salud: carcinogénesis, mutagénesis, tóxicos para la reproducción.
- Propiedades ecotoxicológicas: peligrosos para el medio ambiente.

Los ensayos de toxicidad exigidos son: toxicidad aguda (oral, cutánea, inhalación), toxicidad 28 días, toxicidad crónica, mutagénesis, carcinogénesis, teratogénesis, fertilidad, toxicodinamia. La clasificación de una sustancia muy tóxica, tóxica o nociva se basa en criterios de dosis (ej.: para un test de toxicidad aguda en rata dosis letal 50, una sustancia se etiqueta como muy tóxica si la  $DL_{50}$  por vía oral es  $<$  que 25 mg/kg y nociva entre 200 y 2000 mg/kg).

Los criterios de clasificación como carcinogénicos se fundamentan en los de la Agencia Internacional de Investigación contra el Cáncer de Lyon, que establece tres categorías:

- Categoría 1: sustancias que se conoce que son carcinogénicas para el hombre por datos confirmados en humanos.
- Categoría 2: sustancias que pueden considerarse carcinogénicas para el hombre por estudios en animales a largo plazo y otro tipo de información.
- Categoría 3: sustancias que son sospechosas por estudio en animales.

Toda esta estrategia de aplicación del RD 363/95 nos permite, además comparar la peligrosidad de las sustancias. Ante una decisión sanitaria sobre los efectos de los residuos, una vez identificados los componentes de su composición, ello nos permite adecuar las medidas correctoras o el rechazo por razones preventivas de salud.

#### IV.2. Estudios epidemiológicos

Los estudios epidemiológicos, son otro enfoque diferente del estudio de la peligrosidad de los residuos de cualquier clase a efectos de evaluación del riesgo. Se basan en estudios realizados en colectivos situados en las proximidades de vertederos urbanos o de residuos tóxicos. La dificultad e incertidumbre en la realización de estudios epidemiológicos, se acrecienta en materia de residuos, como consecuencia del escaso conocimiento de la composición cualitativa y cuantitativa del residuo, por lo que el estudio del “efecto global” no responde a nuestra pregunta. El residuo de un vertedero de una ciudad o de un depósito de una industria no es nunca igual a otro, por lo que las conclusiones positivas o negativas en un caso determinado y específico no podemos extrapolarlas a otro supuesto.

A pesar de estas dificultades y de algunas incertidumbres (factores de confusión), los estudios epidemiológicos, nos permiten objetivar el riesgo verdadero frente al riesgo percibido o sentido e imponer un sistema de vigilancia epidemiológica, de cuyas variaciones en índices sanitarios, podemos deducir tanto el aumento o disminución del riesgo como la eficacia de las medidas correctoras.

En la gestión de los residuos, los principales medios por los que la población general puede verse afectada son la contaminación del aire, del agua, de los terrenos y de los alimentos; siempre que no se estudien como es preceptivo los lugares de ubicación, los procedimientos adecuados y los estudios sociosanitarios correspondientes.

#### CASOS PRÁCTICOS (EJEMPLOS):

- CASO N° 1: la contaminación del agua debido a la inadecuada ubicación de un vertedero puede tener efectos nocivos. Lagakos demostró, en un estudio realizado en Massachusetts, que la contaminación del agua por tricloroetileno proveniente de un vertedero, incrementó el número de casos de leucemia en niños. Byers encontró entre los parientes de los niños, daños en el sistema inmunitario y en el sistema nervioso.
- CASO N° 2: los efectos de la ubicación sobre la población han sido estudiados en vertederos de residuos urbanos y de residuos tóxicos, siendo estos últimos por sus componentes los que parecen más adecuados para sacar conclusiones válidas. El caso descrito del Love Canal en USA. Entre 1930-1952 se vertieron en el cauce de un canal que no terminó de construirse en la ciudad de Niagara, 20.000 Tm de residuos tóxicos que contenían 248 productos químicos identificados “a

posteriori”. En 1953, después de rellenarse y explanarse los terrenos, pasaron a la Administración de Educación y se construyeron escuelas y casas. En 1977, se investigaron las causas por las cuales algunos productos salían por los cimientos de los edificios. Se pudo demostrar la presencia de productos químicos en el aire de las casas, tales como benceno o tolueno o altas concentraciones de lindano en el suelo de los lugares de recreo de las escuelas. Se emprendió un estudio sobre los posibles efectos sobre la salud, ya que se esperaba una mayor incidencia de cáncer, no habiéndose encontrado diferencias con los grupos testigos ni alteraciones cromosómicas; se encontraron otros síntomas no objetivables como hiperactividad, dolor de cabeza, que no pudieron confirmarse; en cambio si se objetivó un aumento de niños con bajo peso al nacer.

- CASO N° 3: en 1970, en un recinto de carreras de caballos, para que no se levantase polvo, se extendió en forma de spray un compuesto formado por fluidos de origen industrial y aceites, alguno de los cuales contenía dioxinas. Los niños que jugaban en ese lugar, estuvieron directamente expuestos a estos productos químicos, pudiéndose observar la presencia de cloracné, pérdida de peso, dolor de cabeza, etc.
- CASO N° 4: algunos estudios como el realizado en Francia sobre una incineradora de residuos industriales y urbanos, encontró una relación entre el consumo de medicamentos para síntomas respiratorios y la distancia de la población, debido posiblemente a las SPM.

En la mayor parte de los estudios epidemiológicos se pone de manifiesto que el aspecto externo y sobre todo, los olores están relacionados con los síntomas no objetivables como dolor de cabeza, malestar, astenia y tienen relación con la distancia al vertedero.

Cuando se realizan pruebas objetivas: análisis de sangre, espirométricas, no suelen encontrarse diferencias entre poblaciones presumiblemente afectas. Esto no significa que sanitariamente no deba tenerse en cuenta, ya que la percepción de molestias altera el bienestar y conlleva una percepción deformada del riesgo, de ahí que antes de tomar la decisión sobre una determinada forma de eliminación de residuos debe consensuarse entre todas las partes implicadas.

Otros estudios realizados en diferentes países nos permiten extraer algunas conclusiones:

- Los residuos, por su aspecto y sobre todo por el olor, producen una estimación del riesgo o peligrosidad subjetiva que generalmente no se corresponde con los estudios objetivos.
- Algunas de las molestias detectadas se deben, a veces, a una inadecuada gestión de los residuos y no a su propia composición.

- La verdadera peligrosidad de los residuos está en el vertido incontrolado de los mismos, ya que éstos pueden contaminar el aire (a través de partículas, elementos volátiles sobre todo en incendios espontáneos o provocados) o el agua (a través de las capas freáticas).

#### IV.3. Incineración como práctica de eliminación de residuos

La frecuente utilización del procedimiento de la incineración como práctica de eliminación de residuos, exige hacer algunas consideraciones sobre la toxicología de algunas sustancias que pueden emitirse en ese proceso, que debe llevarse a cabo después de una clasificación de los componentes de los residuos y la separación manual o instrumental de metales, plásticos, cartones y otros compuestos susceptibles de transformación o reciclado.

Mediante el procedimiento de incineración se pueden emitir a la atmósfera: gases (CO, NO<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, CLH, FH), vapores y materia particulada (partículas en suspensión: SPM y metales pesados: Hg, Cd, Cr, Pb) y compuestos orgánicos (hidrocarburos aromáticos policíclicos: HAP, clorobenzenos, policlorodifenilos: PCB, policloro dibenzodioxinas: PCDD y policloro dibenzo-furanos: PCDF).

Se conoce la toxicología de los gases emitidos así como de los metales pesados que forman sustancias químicas definidas e individualizadas en sus posibles efectos. Otro tema distinto es el que se refiere a las PCDD, PCDF y PCB. Entre las primeras, el compuesto más importante es la 2, 3, 7, 8 tetracloro-p-dibendioxina, que es la dioxina más conocida y de referencia, y a causa de su presencia en la incineración surge la duda de la utilización de este procedimiento para la eliminación de residuos. Existen 75 isómeros de la PCDD, 135 isómeros de los PCDF y 109 isómeros de PCB, lo que refleja la enorme dificultad del estudio de su toxicidad. No todos los isómeros son de toxicidad equivalente a la dioxina. Sólo son 7 de la PCDD, 10 de los PCDF y 13 de PCB. En el transcurso de diversos procesos (incineración de residuos, incendios forestales, combustión de vertederos, procesos metalúrgicos con elevadas temperaturas, etc.) se forman estas sustancias que acabo de mencionar como subproductos en la formación del triclorofenol.

#### IV.4. Dioxinas y salud

Las vías de entrada de las dioxinas en humanos son la respiratoria, la digestiva y la dérmica, siendo la absorción gastrointestinal la más importante. Las dioxinas y compuestos relacionados producen en animales un amplio espectro de respuestas teratogénicas, carcinogénicas, inmutóxicas que demuestran la toxicidad de las mismas. En humanos, los datos epidemiológicos son limitados por la dificultad intrínseca de su realización y las bajas dosis de exposición. El síntoma demostrado es el cloracné que se produce después de un tiempo de la primera exposición a niveles elevados de dioxina. Su duración y persistencia es prolongada.

Los datos aislados sugieren que el efecto de la dioxina contribuye a una respuesta cancerígena, pero no confirman una relación causal entre exposición y el incremento en la incidencia del cáncer.

Los estudios en humanos por si solos no demuestran si existe una relación causa efecto. La Agencia Internacional de Investigación contra el Cáncer concluye que la TCDD muestra suficiente evidencia de carcinogénesis en animales e insuficiente evidencia en humanos. a evaluación del riesgo al cáncer en humanos debe incluir la de todos los datos disponibles en animales e in vitro; pero persisten lagunas que impiden concluir con certeza si los efectos en los animales se dan en el hombre.

En un número limitado de estudios en humanos se han detectado cambios bioquímicos como alteración de niveles circulantes de hormonas reproductoras y reducción de tolerancia a la glucosa.

El nivel sin efectos adversos deseada NOAEL en animales está entre 1 y 10 ng/kg/día que con factores de seguridad permiten una absorción en humanos de 10 pg/kg/día para prevenir efectos no cancerígenos. Para los cancerígenos se estima que 0,01 pg/kg/día podría representar un cáncer adicional por millón de personas expuestas.

Como consecuencia de su presencia en la incineración surge la duda de utilizar este procedimiento para la eliminación de residuos. Parece ser que las medidas correctoras con nuevas tecnologías tenderían a garantizar los límites de exposición señalados anteriormente.

I MESA REDONDA:

**POSTA EN COMÚN SOBRE A XESTIÓN DE RESIDUOS EN GALICIA,  
ASTURIAS E LEÓN**

MODERADOR: FRANCISCO JOSÉ PEÑA CASTIÑEIRA



## **A XESTIÓN MUNICIPAL DOS RESIDUOS EN GALICIA: NOVOS RETOS**

María José ECHEVARRÍA MORENO

*Subdirectora xeral de Coordinación Ambiental da Secretaría Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental da Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas da Xunta de Galicia.*

### **I. ESTRATEXIA COMUNITARIA DE XESTIÓN DE RESIDUOS (24/02/1997)**

Fixa as pautas para o desenvolvemento dunha política global en materia de xestión de residuos apostando por:

- Unha planificación axeitada nesta materia nos distintos niveis competenciais (tamén no rexional e local).
- Por en práctica as prioridades de xestión (prevención, redución, reutilización, reciclado y valorización).
- Reducir ao mínimo a eliminación de residuos evitando, en particular, a descarga dos mesmos en vertedoiros que non cumpran as medidas de control e seguridade esixidas.
- Garantir a correcta rehabilitación dos vertedoiros existentes e a recuperación dos espazos contaminados polo vertido de residuos.

Cabe destacar:

- Directiva 2006/12/CE do Parlamento Europeo e do Consello, relativa aos residuos (quedaría derogada pola Directiva 2008/98/CE a partir do 12 de decembro de 2010).
- Directiva 2008/98/CE do Parlamento Europeo e do Consello, sobre os residuos.

### **II. ÁMBITO ESTATAL**

- Lei 10/1998, de residuos, que:
  - Establece o marco xurídico normativo xeral para todos os residuos con independencia da súa procedencia ou perigosidade.
  - Persegue incentivar a redución de residuos na súa orixe, establecendo como prioritarias as actividades de reutilización, reciclado e valorización dos residuos sobre outras técnicas de xestión.

- Contempla a elaboración de plans nacionais, autonómicos e locais de residuos nos ámbitos das súas competencias.
- En aplicación do principio de quen contamina paga, fai recaer no propio ben no momento que este se pon no mercado o seu custo de xestión como residuo.
- Fixa o réxime xurídico aplicable á produción e xestión de residuos.
- Obriga a todas as entidades locais como servizo obrigatorio, á recollida, transporte e eliminación dos residuos urbanos (ata o ano 98 esta obriga correspondíalles so aos municipios de máis de 5.000 habitantes).

### III. ÁMBITO AUTONÓMICO

- Lei 10/2008, do 3 de novembro, de residuos de Galicia.

### IV. A ESTRATEXIA GALEGA DE XESTIÓN DE RESIDUOS E PLANS AUTONÓMICOS

- Plan de Xestión de Residuos Urbanos de Galicia (en fase de información pública).
- Plan de Xestión de Residuos Industriais (en revisión).
- Plan de Xestión de Residuos Agrarios.

#### IV.1. Obxectivo xeral

- “A protección e mellora do medio ambiente, a saúde e a calidade de vida dos cidadáns de Galicia”.

#### IV.2. Obxectivos específicos

- Implantar un novo modelo de xestión de residuos de Galicia dende unha perspectiva global e integradora.
- Fomentar a prevención e redución.
- Incrementar os niveis de valorización e reducir as cantidades destinadas á eliminación.
- Dotar á nosa Comunidade Autónoma dunha completa rede de infraestruturas ata completar un sistema integrado de xestión dos residuos.

- Abordar a recuperación dos espazos degradados.
- Acometer o desenvolvemento normativo preciso.

## V. O ACTUAL RÉXIME XURÍDICO XERAL APLICABLE Á PRODUCCIÓN E XESTIÓN DOS RESIDUOS EN GALICIA: A LEI 10/2008, DE RESIDUOS DE GALICIA

No actual marco normativo cabe destacar a Lei 10/2008, de residuos de Galicia (normativa autonómica) e a Lei 10/1998, básica de residuos.

- Decreto 174/2005, polo que se regula o réxime xurídico da produción e xestión de residuos e o Rexistro Xeral de Produtores e Xestores de Residuos de Galicia (ter en conta derogacións puntuais da Lei 10/2008).
- Decreto 59/2009, do 26 de febreiro polo que se regula a rastrexabilidade dos residuos (derrogou o Decreto 221/2003, establece un réxime simplificado no control dos traslados de residuos perigosos producidos por pequenos produtores de residuos).
- Orde do 20 de xullo de 2009, pola que se regulan os contidos dos estudos de minimización da produción de residuos que deben presentar os produtores de residuos de Galicia (derrogou a Orde de 11 de maio de 2001, pola que se regula o contido básico dos estudos de minimización da produción de residuos perigosos que deben presentar os produtores autorizados de residuos as como a Orde de 23 de decembro de 2005, pola que se regula o contido básico dos estudos de minimización da produción de residuos non perigosos que deben presentar os produtores autorizados de residuos).
- Orde do 20 de xullo de 2009, pola que se regula a construción e a xestión dos vertedoiros no ámbito da Comunidade Autónoma de Galicia.

## VI. A NOVA LEI DE RESIDUOS DE GALICIA

### VI.1. Novidades

- Establece unha concepción única e integral dos residuos, sen prexuízo de que en determinados casos sexa necesaria unha regulación específica para determinadas categorías de residuos.
- Dota ó ordenamento xurídico galego dunha norma marco sobre a que pivotará o resto da normativa en materia de residuos.
- Delimita as competencias das entidades locais, deputacións provinciais e da Comunidade Autónoma de Galicia.

- Incorpora os principios comunitarios: prevención e redución na produción de residuos, valorización e optimización na eliminación.
- Incorpóranse instrumentos de planificación, autonómicos e locais. Estes plans:
  - Están suxeitos á avaliación estratéxica.
  - Poden ser declarados de incidencia supramunicipal, de acordo coa normativa de ordenación do territorio.
  - Decláranse de excepcional interese público, ós efectos da Lei 9/2002, de 30 de decembro, as infraestruturas de xestión de residuos contempladas nos Plans Autonómicos de Residuos.
- Regúlanse as obrigas dos responsables da posta no mercado de produtos que co seu uso se converten en residuos e prevense os Sistemas Integrados de Xestión, constituídos mediante acordos autorizados pola Comunidade Autónoma de Galicia.
- A tales efectos, regúlanse, entre outros:
  - As oficinas de coordinación con representación dos SIG para unha mesma categoría de residuos, como mecanismo de control.
  - A posibilidade de suspender temporalmente aquela autorización en caso de incumprimento das condicións establecidas na mesma.
  - Medidas excepcionais en caso de cese de actividade do SIG ou de suspensión temporal da súa autorización.

## VI.2. Novas técnicas de control

### VI.2.1. Autodiagnóstico ambiental

- Ferramenta de autoanálise das actividades industriais, encamiñadas entre outros fins, á optimización da ecoeficiencia das instalacións mediante:
  - A mplantación de mecanismos de prevención e minimización de residuos ademais doutras fontes contaminantes.
  - A adopción de medidas preventivas ós efectos de minimizar os riscos ambientais.

### VI.2.2. Auditoría ambiental

- Ferramenta de control ambiental que ten, entre outros fins:

- A colaboración coas empresas para a identificación dos puntos críticos ambientais.
- A cooperación con estas para a adopción de medidas que melloren a súa ecoeficiencia (incluída a minimización na xeración de residuos, así como aquelas outras que contribúan a diminuír os riscos ambientais).
- A verificación dos datos subministrados polas empresas tanto no documento de autodiagnose como na declaración de ecoeficiencia (ou declaración de sostibilidade).

### VI.3. Ámbito de aplicación da Lei de residuos de Galicia

Aplicase a todo tipo de residuos que se orixine ou xestione no ámbito territorial da Comunidade Autónoma de Galicia.

Exclusións:

- Emisións á atmosfera.
- Residuos radioactivos.
- Vertidos de efluentes líquidos ás augas continentais, e vertidos ó mar dende terra ou dende buques e aeronaves.

### VI.4. Obxecto

- Previr a produción de residuos.
- Establecer o réxime xurídico xeral da produción e xestión de residuos.
- Fomentar a redución, reutilización, reciclado e valorización de residuos.
- Establecer unha regulación dos solos contaminados.

### VI.5. Obxectivos específicos

- Prever os riscos para a saúde e benestar das persoas, e protexer o ambiente.
- Preservar a paisaxe e os lugares de especial interese.
- Reducir a cantidade e nocividade dos residuos.
- Fomentar a reutilización, a utilización de materiais reciclados, a súa posta no mercado así como a recollida selectiva dos residuos e o seu reciclado ou outras formas de valorización.

- Principio de responsabilidade do produtor.
- Limitar a eliminación de residuos mediante depósito en vertedoiro e conseguir a eliminación controlada dos residuos non valorizables.
- Rexenerar os espazos degradados.
- Promover a participación e colaboración activa dos axentes implicados na sensibilización e concienciación social
- Promover a integración de programas de educación en materia de residuos en tódolos ciclos formativos.
- Desenvolver instrumentos de planificación, inspección e control.

#### VI.6. Medidas económicas e financeiras

- Garantías financeiras:
  - Seguro de responsabilidade civil.
  - E/ou a prestación dunha fianza ou outra garantía equivalente.
- Recursos económicos destinados a financiar a xestión dos residuos: subvencións e outros tributos, prezos privados, prezos públicos, taxas.

#### VII. O REXIME DE INTERVENCIÓN ADMINISTRATIVA EN RELACIÓN COA PRODUCCIÓN, POSESIÓN e XESTIÓN DE RESIDUOS

Esíxese autorización administrativa para:

- A instalación, ampliación, modificación substancial e traslado de industrias ou actividades produtoras de residuos perigosos ou daqueles que figuren nunha lista aprobada por razón das excepcionais dificultades que poida entrañar a súa xestión.
- Previa determinación regulamentaria, estarán suxeitas a autorización administrativa outras actividades de produción, así como as actividades de posesión e xestión de residuos.

Excepcións: industrias e actividades suxeitas á normativa sobre prevención e control integrado da contaminación (IPPC).

Regulamentariamente poderán determinarse as actividades de xestión exceptuadas do anterior control preventivo así como aquelas actividades suxeitas a notificación.

A importación, adquisición intracomunitaria, intermediación e axencia están suxeitas a unha preceptiva notificación previa á Consellería competente en materia de medio ambiente, para o seu rexistro administrativo.

## VIII. CONTAMINACIÓN E DEGRADACIÓN DO SOLO

- Incorpórase o procedemento e efectos da Declaración dun solo como contaminado.
- Créase o Rexistro da Calidade dos Solos de Galicia e prevense as obrigas que deben cumprir os responsables da contaminación.
- Contemplase a posibilidade de formalizar acordos voluntarios (autorizados pola Consellería competente) e convenios de colaboración coas Administracións Públicas competentes.
- Regulase a posibilidade de adoptar medidas provisionais.
- Establecese a obriga de remitir á Consellería competente en materia de medio ambiente os correspondentes Informes de situación do solo.
- En materia de Planeamento Urbanístico: prevese o Informe de caracterización da calidade do solo e a imposibilidade de executar desenvolvementos urbanísticos nos ámbitos que inclúan solos contaminados.

## IX. INSPECCIÓN, VIXILANCIA E CONTROL

### IX.1. Competencia

As tarefas de inspección, vixilancia e control do cumprimento da normativa ambiental correspóndelle:

- A Consellería competente en materia de medio ambiente.
- O Concello competente.

### IX.2. Persoal

- Persoal funcionario debidamente acreditado (coa condición de axentes da autoridade).
- Entidades Ambientais de Control (debidamente autorizadas segundo se establecera regulamentariamente).

### IX.3. Custos

- Persoal funcionario debidamente acreditado (coa condición de axentes da autoridade).
- Entidades Ambientais de Control (debidamente autorizadas segundo se establecera regulamentariamente).

## X. RÉXIME SANCIONADOR

- Establécese un catálogo de infraccións e sancións.
- As sancións consistentes en multas en ningún caso serán inferiores ó beneficio obtido polo ilícito cometido.
- O réxime sancionador contempla o principio de reparación e restauración do medio ambiente alterado con independencia da sanción imposta.
- Incorpóranse medidas provisionais urxentes, ademais das medidas cautelares, para supostos de urxencia e de existencia de risco e dano grave para o medio ambiente, asegurando a paralización do dano ambiental así como a eficacia da resolución.

## XI. DISPOSICIÓN DEROGATORIA

“Queda derogada a Lei 10/1997, de 22 de agosto, de residuos sólidos urbanos así como tódalas normas de igual ou inferior rango no que contradigan ou se opoñan ó disposto na presente Lei”.

## XII. O ACTUAL RÉXIME XURÍDICO XERAL APLICABLE Á PRODUCCIÓN E XESTIÓN DOS RESIDUOS EN GALICIA: NOVIDADES NORMATIVAS

O Decreto 59/2009, polo que se regula a rastrexabilidade de residuos en Galicia: novidades que incorpora:

### XII.1. Traslados de residuos - ampliación do procedemento simplificado

O novo Decreto estende os procedementos simplificados aplicables ata agora aos traslados de residuos perigosos xerados por pequenos produtores (menos de 10 tm/ano) a todos os produtores de RP con independencia das cantidades producidas e sempre que se produzan no territorio da nosa Comunidade Autónoma.

### XII.2. Traslados de residuos - protocolos de seguimento

Considerase necesario establecer un protocolo que regule as transmisións de RP e RNP entre produtores e xestores ou entre estes últimos de tal xeito que se poida determinar en todo momento que e o responsable do residuo.

### XII.3. Obrigatoriedade dos sistemas telemáticos

Establecese a obriga de utilizar sistemas telemáticos na tramitación dos expedientes de traslados de residuos perigosos dentro da Comunidade Autónoma de Galicia.

### XII.4. Novo réxime de control da produción e xestión dos residuos de construción e demolición

Establecese un novo réxime de control e seguimento para os produtores de residuos de construción e demolición a fin de adecuar a normativa autonómica ao Real Decreto 105/2008, do 1 de febreiro.

### XII.5. A Orde de 20 de xullo de 2009 pola que se regula o contido dos estudos de minimización que deben presentar os produtores de residuos de Galicia

XII.5.1. Produtores de RP: que xeren unha cantidade igual ou superior a 10.000 quilos ao ano.

XII.5.2. Produtores de RnP: que xeren unha cantidade igual ou superior a 1.000 toneladas ao ano.

Obrigados a presentar un ESTUDIO DE MINIMIZACIÓN cada catro anos, co contido fixado pola Orde.

- Empresas que desenvolven procesos de produción industrial

O contido do estudo de minimización, que será integrado para cada empresa e que deberá incluír de forma separada información de todos os centros produtores de residuos que a empresa ten radicados no ámbito da comunidade autónoma axustarase ao establecido no anexo I da orden.

- Empresas que non desenvolven procesos de produción industrial

O contido do estudo de minimización consistirá na descrición do código de boas prácticas aplicado na empresa conforme o establecido no anexo II da orden. Nestes supostos o contido do estudo presentado ten que incorporar unha descrición da súa actividade en que se xustifique que a actividade non xera directamente residuos.

### XII.6. Orde do 20 de xullo de 2009 pola que se regula a construción e a xestión de vertedoiros

#### XII.6.1. Obxecto

A publicación desta orde enmarcase na estratexia seguida pola Lei 10/2008 en materia de vertido de residuos: medidas para restrinxir a vertedura de residuos e para procurar que a vertedura se realice do xeito máis inocua e segura posible.

Para restrinxir a vertedura:

- Desenvolve o procedemento de autorización de instalacións de eliminación precisando os mecanismos para evitar a vertedura dos residuos valorizables en Galicia.
- Contempla a adecuación das autorizacións dos vertedoiros a medida que se constrúen plantas de valorización.
- Controla que as verteduras de residuos procedentes doutras CC.AA. se realicen segundo o establecido na Lei 10/1998.
- Regula a utilización de códigos de identificación de residuos para coñecer a súa idoneidade e controlar a súa rastrexabilidade.

Para acadar que a vertedura se realice da maneira máis inocua e segura posible:

- Determina a documentación que hai que presentar para a construción de vertedoiros (menor custo ambiental posible).
- Establece mecanismos para o control da admisión de residuos.
- Establece tamén mecanismos para o control e vixilancia durante a fase de explotación, clausura e mantemento posterior.
- Regula o réxime da clausura e mantemento postclausura.

Outras medidas: relacionadas co prezo de vertedura e a constitución de garantías que permitan satisfacer os custos derivados da explotación, mantemento e clausura do vertedoiro (incluído o seu desmantelamento).

## XII.6.2. Xestión da información

### O SISTEMA DE INFORMACIÓN DE RESIDUOS DE GALICIA (SIRGA)

XUNTA DE GALICIA

Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas

Secretaría Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental

<http://medioambiente.xunta.es>

+ 34 981 54 17 25

San Lázaro, s/n.

15781 Santiago de Compostela (A Coruña)

# PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS EN ASTURIAS: SITUACIÓN ACTUAL E PERSPECTIVAS DE FUTURO

Santiago FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

*Xerente do Consorcio para a Xestión de Residuos Sólidos en Asturias  
(COGERSA).*

## I. INTRODUCCIÓN

COGERSA pasa por un momento crucial en su trayectoria. Ante el horizonte del agotamiento de la capacidad de recibir residuos del Vertedero Central de Asturias, prevista para el año 2015, el Consorcio asturiano trabaja en la ejecución de todas las medidas propuestas en el Plan de Futuro 2002-2025 con el fin de poner en marcha un modelo alternativo de gestión de residuos en el que, cumpliendo con la legislación vigente y con las recomendaciones de la Unión Europea, se da clara prioridad a la recuperación. Este nuevo modelo supondrá en la práctica la combinación de 5 sistemas de tratamiento complementarios entre sí: reciclaje, compostaje, biometanización, valorización energética y vertido de escorias y cenizas.

Con el Plan de Futuro de COGERSA, Asturias continúa apostando por el mantenimiento de un modelo de gestión de residuos público que ha hecho de la supramunicipalidad (el Consorcio está compuesto por los 78 ayuntamientos asturianos y el Gobierno del Principado) y de la centralización de las instalaciones sus principales garantías de eficiencia.

## II. EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE ASTURIAS

En las instalaciones centrales de COGERSA se han invertido ya 110 millones de euros desde 1985. Hoy en día es un polígono industrial y ambiental de referencia en el tratamiento de residuos. Ocupa más de 250 hectáreas en pleno centro de la Comunidad Autónoma, en el corazón del triángulo Oviedo-Gijón-Avilés; está conectado por autovía, con el 75% de la población asturiana a menos de 40 kilómetros de distancia.

Gestiona anualmente 1 millón de toneladas de residuos de todo tipo y cuenta con 3 vertederos (residuos no peligrosos, inertes y residuos peligrosos); varias plantas de clasificación y triaje, de compostaje, de tratamiento térmico y producción eléctrica, de depuración de lixiviados; un laboratorio de control ambiental, un aula museo y múltiples servicios comunes (comedores, vestuarios, talleres de reparación), etc.

## III. PLAN FUTURO

Desde la aprobación del Plan Futuro se han invertido 75 millones de euros.

Desde su puesta en marcha en 2004, hasta diciembre de 2009, COGERSA ha dedicado inversiones más de 74 millones de euros a todas las actuaciones previstas dentro del Plan de Futuro, la mayor parte de ellas (en concreto un 55%, equivalente a 41 millones de euros) se destinaron al fomento del reciclaje y la recogida selectiva: instalación de más contenedores, construcción de plantas de reciclaje y de compostaje, ampliación y modernización de la red de puntos limpios, etc.

Gracias a ello se consiguió aumentar la recogida selectiva de todas las fracciones de residuos urbanos (papel, envases, vidrio, chatarras, vegetales, etc.) en un 41% desde el año 2004.

Está prevista una inversión de 340 millones de euros de licitaciones en nuevas plantas y equipamientos hasta 2015.

COGERSA construirá una planta de valorización energética de la fracción resto, con capacidad para tratar 420.000 t anuales, cuyo presupuesto inicial es de 250 millones de euros. Pero esta es sólo una parte más de un amplio programa de inversiones. Durante los próximos 5 años, COGERSA tiene previsto invertir 90 millones de euros en el refuerzo y la puesta en marcha de nuevas líneas de recogida selectiva, así como en la creación de nuevos equipamientos de reciclaje, entre ellos:

- La planta de biometanización que entrará en servicio en 2012 y tendrá capacidad para tratar 30.000 t/año de fracción orgánica municipal clasificada en origen, ampliables a 60.000 t/año en una segunda fase de licitación.
- La planta de clasificación de basura bruta que incluirá una línea de producción de 30.000 t de Combustible Derivado de Residuos (CDR) que será destinado a valorización energética en una planta cementera.
- Las plantas de compostaje y de secado de lodos de depuradora para tratar 130.000 t en 2013.

#### IV. REDUCIR LA FRACCIÓN RESTO Y AUMENTAR LA RECOGIDA SELECTIVA

En 2015, casi todos los residuos urbanos pasarán por una planta de reciclaje o provendrán de la recogida selectiva. Con ello, la fracción resto se reducirá un 31% (actualmente van al Vertedero Central una media de 671.000 t al año) y estará compuesta esencialmente por el llamado “rechazo”. El objetivo es que la recogida selectiva de todas las fracciones de residuos urbanos (papel, envases, vidrio, chatarras, madera, orgánica, etc.) aumente un 128%, en el próximo lustro, de modo que la proporción de recogida selectiva sobre el total de los residuos urbanos gestionados ronde el 40%, frente al 17% de la actualidad.

## GESTIÓN E TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS NA PROVINCIA DE LEÓN

Secundino PRIETO TERCERO

*Xerente do Consorcio Provincial de Residuos de León (GERSUL).*

*[...] Cada cosa que encierras, cada cosa  
tuvo esplendor, acaso hasta hermosura.*

*Aquí de una naranja se aventura  
la herida piel silente y penumbrosa.*

*Aquí de una manzana verde y fría  
un resto llora zumo delicado  
entre un polvo que nubla su agonía. [...]*

(Versos del poeta Rafael Morales, extraídos del soneto *Cántico doloroso del cubo de la basura*, publicado en 1954, en *Canción del asfalto*.)

### I. INTRODUCCIÓN

Hace ya más de 100 años, que el escritor Pío Baroja publicó “la Busca”, un libro que forma parte de su famosa trilogía “La lucha por la Vida”. Uno de los personajes de aquella obra, llamado Custodio, se dedicaba a la rebusca de materiales aprovechables en el gran vertedero de Madrid. El narrador nos da cuenta de cómo “*el papel que almacenaba se lo compraban en las fábricas de cartón; le daban de treinta a cuarenta céntimos por arroba. [...] Las botellas las vendía el trapero en los almacenes de vino, en las fábricas de licores y de cervezas; los frascos específicos, en las droguerías; los huesos iban a parar a las refinerías, y el trapo, a las fábricas de papel. Los desperdicios de pan, hojas de verdura, restos de fruta, se reservaban para la comida de los cerdos y gallinas, y lo que no servía para nada se echaba al pudridero y, convertido en fiemo [estiércol o compost], se vendía en las huertas próximas al río*”.

Aunque no lo parezca, al menos en la ficción, esta actividad le permitía al juicioso Custodio vivir holgadamente y, además, vivir siendo plenamente consciente del despilfarro que supondría no aprovechar adecuadamente los desechos de origen doméstico. Por eso, en uno de sus encuentros, Custodio le pregunta a otro protagonista de la novela: “*¿Tú te figuras el dinero que vale toda la basura que sale de Madrid?*”

El Madrid, de principios del siglo XX en el que se ambienta la novela de Baroja, a los solos efectos de comparación estadística, disponía de la misma población que la provincia de León actualmente. Es decir, aproximadamente medio millón de habitantes. Y, salvando las distancias, la narración trascrita nos induce a realizar una profunda reflexión sobre el camino que hemos tenido que recorrer y el tiempo que hemos necesitado para recobrar el buen juicio.

Es bien conocido que la generación de residuos es consustancial a cualquier proceso productivo y está ligado en estrecha y directa relación con los niveles de consumo. Pero esta producción de desechos, por más que nos empeñemos, no escapa a las leyes universales de la termodinámica, a las que, bien al contrario, debe someterse. El primer principio de la termodinámica nos permite asimilar materia y energía. El segundo principio, también conocido como ley de la degradación, indica que la energía que interviene en un proceso real (por ejemplo un intercambiador de calor) pierde calidad. Esta pérdida de calidad representa un coste económico que conviene reducir. Hay energías, como la eléctrica, cuya calidad es del 100%, es decir, son íntegramente transformables en trabajo. En cambio existen otras que son sólo parcialmente transformables. O sea, son energías de inferior calidad: poseen una parte transformable en trabajo, llamada “*exergía*”, y otra no transformable llamada “*anergía*”. Así pues, en un proceso energético cualquiera, existe destrucción de *exergía*, o lo que es lo mismo transformación de *exergía* en *anergía*.

Aplicando estos mismos conceptos, en cualquier proceso productivo, la generación de residuos constituye una *perdida de energía* y por tanto un coste económico que ya no es socialmente asumible y que es preciso reducir. De esta imperiosa necesidad surge la jerarquización de principios en la gestión de los residuos promovida por las Autoridades europeas. También estos mismos principios constituyen la base sobre la que se fundamenta el modelo de gestión de los residuos urbanos con el que se ha dotado la provincia de León. En definitiva de lo que se trata no es de otra cosa que de evitar el despilfarro de recursos naturales y las desastrosas consecuencias, entre ellas ambientales, que ello conlleva.

## II. CARACTERÍSTICAS DEL MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS EN LA PROVINCIA DE LEÓN

El sistema implantado en la provincia de León desde hace aproximadamente 6 años se basa en la separación domiciliar de la basura en dos bolsas diferenciadas: envases, por un lado, y fracción fermentable, por otro; la recogida selectiva de otros componentes en contenedores específicos (entregas voluntarias): papel-cartón, vidrio, voluminosos, aparatos eléctricos y electrónicos y otros; el tratamiento de los residuos en instalaciones de recuperación, la valorización de la materia orgánica mediante técnicas de compostaje en túneles y biometanización y la eliminación mediante vertido controlado de los rechazos de los procesos de selección y de los materiales no valorizables ni recuperables. Por sus características, este modelo constituye lo que se denomina un sistema de gestión integral.

Con este modelo se potencia y amplía la recogida selectiva de papel-cartón y vidrio mediante la dotación de nuevos contenedores específicos, ofreciendo a los leoneses una vía de reciclaje conocida y con la que ya se sienten familiarizados, se establece la implantación de Puntos Limpios para ofrecer al ciudadano la posibilidad de depositar ciertos residuos que por su generación esporádica o por sus características particulares, su gestión debe de ser específica. Entre estos residuos se encuentran los denominados voluminosos, muebles y enseres

domésticos, escombros de obras menores, y otros residuos especiales del hogar que por sus características no deben mezclarse con los RU (pilas y baterías, pinturas, barnices, etc.).

Para conseguir una mayor eficacia ambiental del sistema, a un coste razonable, el territorio de la provincia se divide en nueve grandes Áreas de Gestión, que agrupan a varias mancomunidades o ayuntamientos sin mancomunar, de forma que se facilitan las operaciones básicas de recogida y transporte de los residuos urbanos.

La recuperación y posterior reciclaje de los materiales que componen los RU, se consigue dotando a cada unidad de gestión en las que se ha dividido el territorio de la provincia de las infraestructuras de contenerización, transferencia, selección y tratamiento necesarias, y combinando su uso para aprovechar las sinergias que ofrece el sistema. Estas infraestructuras están integradas básicamente por los siguientes elementos:

- a) Contenedores para la recogida específica de papel-cartón, vidrio y envases, así como de otros materiales depositados en los Puntos Limpios y que sean susceptibles de reciclaje.
- b) Instalación de una Estación de Transferencia y un Punto Limpio en cada área de gestión.
- c) Instalación de Plantas de Clasificación de Envases en las dos áreas de mayor generación: León y Ponferrada, y una línea específica en el CTR, donde se separan y clasifican los distintos tipos de materiales que componen la 2ª bolsa (envases).
- d) Instalación de un Complejo Ambiental, en San Román de la Vega (San Justo de la Vega) en el que se trata, fundamentalmente, la componente orgánica de todos los residuos urbanos que se generan en la provincia y en la que se eliminan los rechazos no valorizables ni recuperables de una forma segura, en un Depósito sanitariamente controlado.

### III. OBJETIVOS DEL MODELO

Con el modelo adoptado se potencia la reducción, la recuperación y el reciclaje de los materiales contenidos en los residuos urbanos, con especial atención a la materia orgánica y a los residuos de envases, favoreciendo la reutilización, la valorización y el ahorro de materias primas. Con carácter general, los objetivos que se persiguen conseguir son: *reducir* la cantidad y peligrosidad de los residuos urbanos; *apoyar* la reutilización, como línea prioritaria de gestión de los envases de residuos; *recuperar* en Plantas de Clasificación de envases los materiales reciclables contenidos en la bolsa de basura; *valorizar* la materia orgánica contenida en los residuos mediante técnicas de compostaje en túneles y biometanización y *eliminar* de una manera segura y controlada todos los residuos urbanos no reciclables ni valorizables. Además de contribuir a una acción conjunta de sensibilización ciudadana, mediante programas de educación

ambiental, de forma que se garantice buenas prácticas de presentación y se favorezca la reutilización de los materiales recuperados y desarrollar un marco financiero estable, que responda al principio de solidaridad de forma que se consigan integrar a los Entes Locales, que por su tamaño o por su situación territorial tengan costes excepcionales.

#### IV. RECOGIDA SELECTIVA

En la provincia de León, el ciudadano puede contribuir a la recogida selectiva de los residuos que genera mediante la combinación de dos opciones: la separación domiciliaria en doble bolsa y la entrega voluntaria, en contenedores específicos, de algunos componentes de los residuos (papel-cartón, vidrio, textil, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, pilas y acumuladores, etc.).

IV.1. Separación domiciliaria en la provincia de León: recogida de materia orgánica y envases.

Se denomina separación domiciliaria a las operaciones de clasificación que realizan los propios ciudadanos en sus hogares con la separación de los componentes de los RU en dos o más fracciones. En los hogares de la provincia de León los ciudadanos deben clasificar los residuos en dos grandes fracciones:

- a/ Primera bolsa (a depositar en el contenedor verde): residuos compostables. Constituida fundamentalmente por materia orgánica y otros residuos que no sean envases o que no hayan podido ser gestionados a través de la aportación directa.
- b/ Segunda bolsa (a depositar en el contenedor amarillo): residuos de envases. Constituida por materiales como plásticos, metales, brik. Los envases de papel-cartón y vidrio deberán depositarse en los contenedores específicos habilitados para ello.

IV.2 Aportación directa en contenedores específicos

Se denomina aportación directa a la opción que se ofrece a los usuarios, productores y ciudadanos en general de depositar voluntariamente determinadas fracciones de residuos en puntos concretos previstos para ello, como son los contenedores específicos situados en las aceras, los Puntos Limpios, etc.

Atendiendo a los distintos componentes que conforman los residuos, sus características y volúmenes de generación los usuarios disponen de las siguientes opciones:

1. Depósito y recuperación de papel-cartón y vidrio en contenedores específicos. De color azul para cartón y de color verde para el vidrio.
2. Depósito y recuperación de voluminosos, asimilables a urbanos y residuos especiales del hogar, en los Puntos Limpios, en los que existen parques multicontenedores, que pueden atender la generación

esporádica y las exigencias de tratamiento específico que precisan estos materiales.

3. Entrega a los servicios de recogida especiales (recogidas puerta a puerta, sistemas de devolución), para favorecer el grado de reutilización de determinados productos y separar del resto de los RU aquellas fracciones peligrosas.

## V. RECOGIDA Y TRANSPORTE

Los vehículos más utilizados en los municipios integrados en la provincia de León para la recogida domiciliaria de residuos, son los camiones compactadores de carga trasera con elevacontenedores, los camiones compactadores de carga lateral y los camiones de caja abierta. Estos últimos prácticamente están en desuso para la recogida de la fracción orgánica de la basura y su empleo se circunscribe a la recogida selectiva, fundamentalmente de papel-cartón y vidrio.

### V.1 Vehículos de recogida de carga trasera

La recogida mecanizada de residuos más extendida en los municipios que integran la provincia de León es la que se lleva a cabo con camiones compactadores de carga trasera.

El mecanismo de funcionamiento de estos vehículos es sencillo y conocido por todos, dado que forma parte de las actividades cotidianas que se pueden observar en cualquier pueblo o ciudad de esta provincia.

Una versión reducida de este equipo es el denominado camión recolector satélite.

### V.2 Carga superior en camiones de caja abierta

Los contenedores que normalmente se utilizan para este servicio son los de tipo iglú o para la recogida selectiva de papel y cartón. No obstante, en un municipio de la provincia, importante por la población que concentra, Villaquilambre, dispone del sistema conocido como EASY de carga superior para la recogida de la componente orgánica de los residuos.

### V.3 Recogida lateral

Este sistema aporta varias ventajas respecto de los otros empleados como son la reducción de operarios y de maniobras necesarias para realizar el ciclo de carga. El vehículo va equipado con un sistema automático de aproximación al contenedor y de varias cámaras de vídeo que permiten al conductor realizar la maniobra en condiciones de seguridad, sin necesidad de apearse del vehículo. En la provincia de León ya han optado por la recogida lateral los ayuntamientos de León, San Andrés del Rabanedo, Astorga, Ponferrada, la Bañeza, Villamanán, etc. El inconveniente que puede destacarse de este sistema es la fuerte inversión que supone la adquisición del equipo (camión recolector, contenedor de carga lateral y camión lava-contenedores).

## VI. TRANSPORTE DE LOS RU A LOS CENTROS DE TRATAMIENTO. DIVISIÓN DE LA PROVINCIA DE LEÓN EN 9 ÁREAS DE GESTIÓN

Para facilitar la recogida y el transporte de los residuos urbanos al centro de tratamiento que corresponda, se ha dividido la provincia en nueve áreas de gestión. Las Áreas de Gestión son unidades territoriales integradas por varias mancomunidades de municipios y, en ocasiones, municipios sin mancomunar, que disponen de algunas infraestructuras fijas para la gestión de los residuos urbanos.

ÁREAS DE GESTION	RESIDUOS A TRATAR		
	1ª Bolsa (t)	2ª Bolsa (t)	Total (t)
Area 1. Comarca del Bierzo y la Cabrera Baja	32.969	14.129	47.098
Area 2. Montaña Occidental y Sena de Luna	5.779	2.477	8.256
Area 3. La Magdalena, Curueño y Alto Bernesga–Torío	5.523	2.367	7.890
Area 4. Montaña de Riaño–Cistierna	2.820	1.209	4.029
Area 5. Esla–Campos y Sahún	3.408	1.461	4.869
Área 6. Municipios del Sur de León	3.628	1.555	5.183
Area 7. La Bañeza, El Páramo y La Cabrera Alta	9.066	3.886	12.952
Area 8. Comarca Tierras de León	62.165	26.642	88.807
Area 9. La Maragatería, Órbigo y Cepeda	9.958	4.268	14.226
<b>Total Material a tratar</b>	<b>135.316</b>	<b>57.994</b>	<b>193.310</b>

## VII. INSTALACIONES Y CENTROS DE TRATAMIENTO EN LA PROVINCIA DE LEÓN

El nuevo sistema implantado desde el año 2004, actualmente cuenta con tres Centros de Tratamiento: dos Plantas de Clasificación de Envases, ubicadas en León y Ponferrada, y un tercero constituido por el Complejo Ambiental de San Román de la Vega. Las infraestructuras del Sistema de Gestión se completan, además, con la dotación de 18 Puntos Limpios Fijos (que podrán ser ampliados en los próximos años), cuatro móviles y 8 Estaciones de Transferencia.

### VII.1 Los Puntos Limpios (fijos y móviles)

Los Puntos Limpios son instalaciones que sirven a los ciudadanos para la aportación voluntaria de residuos especiales que se generan en el hogar. En la provincia de León actualmente existen 18. Estas instalaciones facilitan la recogida selectiva de productos tóxicos y peligrosos de uso doméstico, y de aquellos otros que por su volumen y dimensiones deben ser recogidos mediante entregas voluntarias.

## VII.2 Las Estaciones de Transferencia (8, en las cabeceras de comarca)

Son puntos intermedios de recogida de residuos. Su uso es necesario cuando las distancias entre las poblaciones donde se generan los residuos y el Centro de Tratamiento o eliminación son grandes. Con carácter general se estima que la gestión de los residuos hace necesaria la instalación de una Estación de Transferencia cuando las distancias de transporte al centro de tratamiento o de eliminación son superiores a los 20 km.

## VII.3 Las Plantas de Clasificación de Envases (León y Ponferrada)

Las Plantas de Clasificación de envases y residuos de envases son infraestructuras que tienen por finalidad separar, clasificar y recuperar aquellos materiales reciclables contenidos en los residuos domiciliarios. Los envases que llegan a las plantas proceden de los contenedores amarillos o de la segunda bolsa de la recogida selectiva. Las Plantas de Clasificación están formadas, básicamente, por cuatro elementos constructivos independientes, diseñados para atender la correcta gestión de los envases y residuos de envases que se generan en su área de influencia.

1. Edificio administrativo, desde el que se centralizan todas las operaciones de control de acceso a las instalaciones, y actividad administrativa relacionada con la gestión de los residuos.
2. Báscula de control de pesaje de los vehículos.
3. Almacén de productos recuperados (trojes).
4. Nave de procesos, que alberga las instalaciones de recepción, selección, clasificación y embalado.

Las operaciones básicas que se realizan en las Plantas de Clasificación, para la separación de los envases usados, son fundamentalmente la reducción de tamaño, la separación manual o triaje, la separación neumática, la separación magnética y la compactación o prensado.

- a/ La reducción de tamaño o trituración permite reducir mecánicamente el tamaño de los materiales que se reciben en planta, lo que facilita su manipulación y posterior tratamiento mediante las técnicas más adecuadas.
- b/ La separación manual o triaje es la que realizan los operarios en las cabinas de triaje. Tiene la misión de separar los distintos materiales componentes de los residuos de envases y envases usados: papel y cartón, plástico, tejidos, maderas, etc., clasificándolos por familias.
- c/ La clasificación neumática, también denominada separación por densidad, es el proceso por el que se separan materiales ligeros como papel y plástico tipo film de otros residuos más pesados como los materiales férricos.

- d/ La separación magnética es una técnica que se utiliza para separar los componentes metálicos (ferrícos y no ferrícos) contenidos en la basura. Con este procedimiento se separan latas de aluminio, envases metálicos, hojalatas, etc.
- e/ La compactación es un proceso que permite aportar una mayor densidad a los productos recuperados, facilitando su almacenaje y posterior transporte. Existen diversas tecnologías para la aplicación de este procedimiento. En las Plantas de León, Ponferrada y San Román de la Vega se utilizan diversas prensas de embalado, según el producto de que se trate.

#### VII.4 EL COMPLEJO AMBIENTAL DE SAN ROMÁN DE LA VEGA

Bajo esta denominación se integran un conjunto de instalaciones que, de forma combinada, tienen una capacidad para tratar 200.000 t anuales de residuos urbanos. El Complejo Ambiental se extiende por una superficie construida de 167.000 m<sup>2</sup>, de los cuales 95.300 los ocupa el Depósito de Rechazos o vertedero, 25.500 m<sup>2</sup> la nave de procesos, que alberga los equipos e instalaciones necesarias para el tratamiento integral de los residuos, y el resto de la superficie corresponde al Parque de Biometanización, Edificios Administrativos, Aula de Educación Ambiental, Oficina de Control, Planta Depuradora y otras instalaciones auxiliares y de servicios necesarias para el funcionamiento de la actividad.

El Complejo Ambiental está integrado básicamente por las siguientes instalaciones:

1. Oficina de Recepción y Control de Entradas.
2. Edificio Administrativo, de Servicios Generales y Oficinas, que integra las oficinas administrativas, los vestuarios, comedor, laboratorios, sala de exposiciones y Aula de Educación Ambiental.
3. Planta de Reciclaje y Compostaje, en la que se encuentran los fosos de recepción de RU, las líneas de tratamiento primario, envases, voluminosos; y las instalaciones de túneles de compostaje, acopio intermedio, almacenamiento y afino de compost, entre otras.
4. Parque de Biometanización.
5. Central de Generación Eléctrica.
6. Depósito Controlado de Rechazos.
7. Planta Depuradora.

II MESA REDONDA:

**MODELOS DE XESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS EN GALICIA**

MODERADOR: MANUEL SOTO CASTIÑEIRA



# MODELOS DE XESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS EN GALICIA

Manuel SOTO CASTIÑEIRA

*Profesor titular de Enxeñaría Química e director da Oficina de Medio Ambiente da Universidade da Coruña.  
Ex-presidente de ADEGA.*

## I. A XESTIÓN ACTUAL: DIFERENTES MODELOS, DISTINTOS RESULTADOS

A recollida selectiva (RS) considerase un elemento imprescindible para unha xestión avanzada e ecolóxica do lixo. É imprescindible para acadar elevadas porcentaxes de reciclaxe, e a súa práctica vai acompañada dunha maior concienciación cidadá, tamén necesaria para acadar obxectivos de prevención.

A situación actual da xestión podemos vela globalmente en canto a recollidas selectivas na Figura 1. A recollida selectiva neta foi de 160.418 t en 2009, equivalente a un 12,9% dos residuos xerados. Nesta figura podemos ver que a recollida selectiva estancouse en 2006, como consecuencia da consolidación do modelo implantado nos anos anteriores.

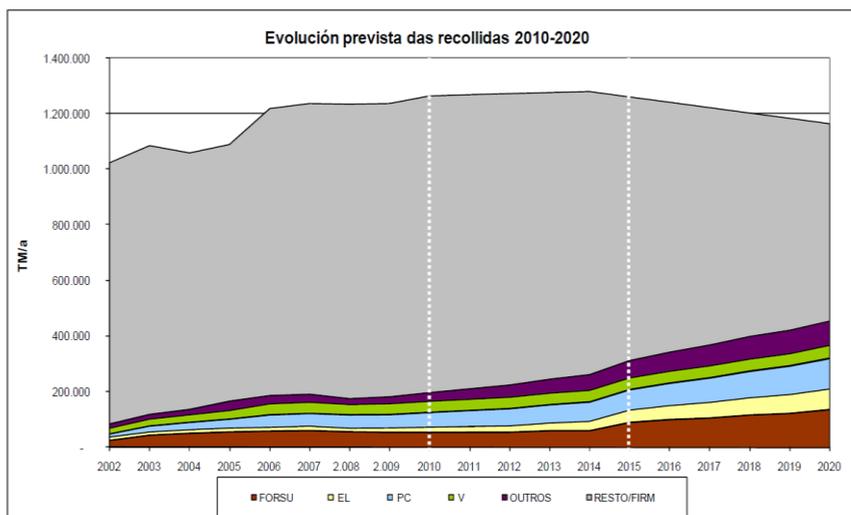


Figura 1. Evolución prevista das recollidas (Figura 14 do PXRUG 2010-2020)

Hoxe existen en Galiza tres modelos diferenciados (SOGAMA, Nostián e Barbanza), xunto cun pequeno ámbito que no PXRUG (Plan de Xestión de Residuos Urbanos de Galicia 2010-2020) denominan de “vertedoiro”, mais que é xa completamente minoritario. Este último refírese a uns poucos concellos que dirixen a chamada “bolsa negra” aos pequenos vertedoiros municipais que aínda seguen en funcionamento, sen un procesamento previo para a recuperación de materiais.

Na Táboa 1 compáranse as cantidades de residuos xeradas en cada un dos ámbitos e os resultados globais obtidos en canto a valorización material total (VMT) e vertido final. O documento da Xunta recoñece o éxito do proxecto do Barbanza, coa súa planta de reciclaxe e compostaxe en Lousame, que acadou unha valorización material total do 51%, fronte ao 15% de Nostián e ao 8% de Sogama ou do ámbito “vertedoiro”.

**Táboa 1. Resultados globais dos actuais modelos**

MODELO	Xeración (t)	VMT (%)	Vertido final (% entradas)	
SOGAMA	1.010.424	8,1	51,3	Residuos sen tratar (Areosa), e escouras (65.769 t) e cinzas tóxicas (35.589 t) en Sogama en 2009.
VERTEDOIRO	2.668	7,9	92,1	Residuos non perigosos, non estabilizados.
NOSTIÁN	193.869	14,9 (34,1)*	65,9	Residuos non perigosos, parcialmente estabilizados.
BARBANZA	34.187	50,7 (66,2)*	33,8	Residuos non perigosos, non recuperábeis e estabilizados.
Obxectivo PXRUG 2020	1.318.180	35	24	Residuos completamente estabilizados, mais incluíndo 53.325 t/ano de cinzas tóxicas.

\*A VMT para Nostián e Barbanza debería terse calculado como 100-%vertido (cifra entre paréntese), xa que nestes dous ámbitos non se dá a incineración (proceso que non se engloba na valorización material) senón a compostaxe, e as perdas por estabilización no proceso de compostaxe si se deben considerar como valorización material, cando esta se refire aos materiais entrantes.

Ademais do anterior, o modelo do Barbanza rexistra hoxe o maior éxito na redución da cantidade de residuos que acaban no vertedoiro, con só un 33,8% en 2009, a pesar de estar a planta traballando un 20% por cima das súas capacidades. Comparativamente, a ocupación en Nostián foi do 93% e a de Sogama do 105-109% en 2009. Isto indica tamén un éxito de aceptación do modelo Barbanza, ao que se foron incorporando concellos da zona, quizás debido a unha maior economía do tratamento global.

Por outra banda, ha de terse en conta que o 78,5% do recuperado no ámbito Sogama débese fundamentalmente á colaboración cidadá nas recollidas monomaterial de vidro e papel, nas que Sogama non participa, ao menos directamente. Esta participación cidadá tamén é importante nos outros dous ámbitos. No caso do Barbanza, a recuperación tras a selección en planta toma especial relevo. Así, a recuperación de papel e cartón na planta do Barbanza, con un 36% sobre o total xerado, supérase o 26,6% que se acadou na recollida monomaterial nos iglús de papel e cartón. É de lamentar que a planta de Nostián, a pesar da boa participación cidadá, non estea a dar resultados semellantes. Así, o ámbito do Barbanza mostra os mellores resultados finais de recuperación de vidro e papel (Táboa 2).

**Táboa 2. Resultados da recuperación de vidro e papel (% sobre xeración)**

Modelo	RS monomaterial		Recuperación en planta		Reciclaxe total	
	Vidrio	Papel/cartón	Vidrio	Papel/cartón	Vidrio	Papel/cartón
Sogama	48,8	21,7	-	-	48,8	21,7
Nostián	58,4	21,6	-	5	58,4	26,6
Barbanza	68,6	26,6	5	36	73,6	62

Mais, que ocorre coa recuperación de envases lixeiros?. As cifras totais de materiais recuperados en 2009 en cada un dos ámbitos, excluído papel/cartón, vidro e compost, son as seguintes: 8.720 t en Sogama (5,7% residuos de EL xerados), 5.675 t en Nostián (19,3% residuos de EL xerados) e 3.655 t en Barbanza (71,3% residuos de EL xerados). A que se deben os bos resultados do modelo Barbanza? Ten algo que ver o modelo de facturación previsto no contrato coa empresa?

## II. OS MODELOS DE RECOLLIDA SELECTIVA

O modelo de recollida selectiva en dúas fraccións húmida e seca, xunto coas recollidas en iglús (monomaterial) de papel e de vidro, é o máis simple e efectivo de que se dispón, e os resultados do Barbanza así o demostran. Neste sentido, o contedor de fracción seca deberíase considerar como unha recollida selectiva, moi efectiva, e que chega a ser real a medida que se mellora a súa calidade. Un balance de masas, a partir dos datos do plan, permítenos obter as calidades e tamén os índices de captura da fracción seca (Táboa 3). Os resultados de índice de impropios mostran que a calidade é similar no contedor de FIRM de Nostián á do contedor de envases lixeiros (EL) de Sogama, mais coa diferenza de que o primeiro deles captura o 87% dos residuos aos que vai destinado e o segundo só o 8%. No caso do Barbanza, a calidade do contedor de fracción seca (FIRM) é só lixeiramente inferior á dos correspondentes contedores dos outros ámbitos, mentres que o índice de captura segue sendo elevado.

**Táboa 3. Calidade das recollidas selectivas (índice de impropios) e eficiencia (índice de captura) en cada un dos modelos (2009)**

Modelo	Sogama		Nostián		Barbanza	
	(EL-Resto)		(Húmido-Seco)		(Húmido-Seco)	
	MO	EL	MO	FIRM	MO	FIRM
Impropios (%)	Non aplica	32,6	28,2	32,3	34,9	38,9
Captura (%) = RSN	-	7,7	43,2	87,4	44,9	78,2
RSN total	1,2		72,0		64,4	

Os datos para EL e MO proceden directamente do PXRUG 2010-2020, mentres que os datos para FIRM foron calculados mediante un balance de masas, a partir dos mesmos datos ofrecidos no referido documento.

Estes datos mostran:

- Que a recollida selectiva neta (Táboa 3) é do 64-72% para o modelo Húmido-Seco, fronte a 1,2% para o modelo Envases lixeiros-Resto.
- Que os peores resultados acadados no ámbito de Nostián en relación co Barbanza son debidos á tipoloxía e operación da planta e non á calidade e eficiencia da separación en orixe.

## III. OBXECTIVOS DO NOVO PLAN

Os obxectivos de reciclaxe do novo plan son os indicados na Táboa 4. Podemos ver como a valorización material total melloraría os resultados acadados hoxe en

Nostián mais ficaría lonxe dos de Barbanza. Nalgún caso, non se cumprirían os obxectivos fixados na actual normativa comunitaria para o pasado 2008. Cando menos, cabe preguntarse se Galiza non pode ser máis ambiciosa en materia de xestión ambiental e debemos conformarnos con acadar eses obxectivos cun retardo de máis de doce anos?

**Táboa 4. Obxectivos de valorización material e comparación cos obxectivos da Directiva de residuos de envases**

	VMP	VMS	VMT	Obxectivo Directiva (mínimo 2008)
Materia orgánica	25	0	25	-
Papel e cartón	47	3	50	60
Vidro	60	0	60	60
Envases lixeiros	28	22	50	50
Outros	20	0	20	-
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>35</b>	

Os modelos de recollida selectiva indicados no novo plan merecen unha reflexión específica. Son os seguintes:

- Áreas dispersas: recollidas en colectores agrupados en puntos habituais de paso e autocompostaxe.
- Núcleos rurais e semiurbanos <10.000 habitantes: neste ámbito fomentaranse as recollidas porta a porta (p-a-p).
- Núcleos semiurbanos e urbanos >10.000 habitantes: a recollida realizarase en 5 contedores de rúa, Resto-FORSU-EL-V-PC.
- Recollidas comerciais (de residuos asimilábeis): posibilidade dun modelo integrado, mixto ou segregado.

Por outra banda, o borrador do PXRUG 2010-2020 define dous escenarios:

- E1: escenario sen redución ou prevención: estímase a xeración de 1.318.180 t/ano de residuos en 2020.
- E2: escenario utilizado para o plan, en parte dos contidos, que estima unha xeración de 1.167.911 t en 2020, derivado dunha prevención ou redución en orixe do 11,4% (150.269 t/ano en 2020).

Mais o plan de prevención de residuos recibiría so o 2,23% do financiamento. Desta forma, mentres a taxa de investimento total é de 387 euros/t xerada, a taxa de investimento para a prevención sería de 76 euros/t evitada. É unha planificación axeitada, ou cabe prever un fracaso rotundo en materia de prevención de residuos?.

# MODELO SOGAMA DE XESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS

María Esther CAMPOS MOSQUERA

*Responsable de Comunicación e Prensa de Sogama.*

## I. INTRODUCCIÓN

A Sociedade Galega do Medio Ambiente, S.A (SOGAMA) é unha empresa pública autonómica participada no 51% pola Xunta de Galicia e no 49% restante polo Grupo Gas Natural (Socio Tecnolóxico).

Creada no ano 1992 co obxectivo de facer fronte ao grave proceso de deterioro ambiental orixinado pola proliferación de vertedoiros incontrolados e puntos de vertido ilegal, asume na actualidade a xestión e tratamento dos residuos urbanos xerados polos 294 Concellos galegos (2.308.147 habitantes) que, voluntariamente, decidiron adherirse ao seu modelo, chegando a procesar o 82% do lixo producido na nosa Comunidade.

Enmarcado no Plan de Xestión de Residuos Urbanos de Galicia e na normativa comunitaria vixente na materia, o proxecto Sogama aspira a configurarse como firme soporte e apoio na xestión xerarquizada de residuos establecida pola Unión Europea, complementando a prevención, a redución, a reutilización e a reciclaxe coa valorización enerxética da fracción non reciclable por outras vías, e todo isto a través do emprego de tecnoloxías de última xeración que garanten a protección do medio ambiente e a saúde das persoas.

## II. ACTIVIDADE INDUSTRIAL E LOXÍSTICA

Un Complexo Medioambiental, ubicado no concello coruñés de Cerceda, unido a unha rede de 37 Plantas de Transferencia, das que 20 son titularidade de Sogama, configuran a infraestrutura que permite a esta Sociedade desenvolver o seu labor, sen esquecer o transporte, un importante esforzo loxístico que pretende optimizar coa promoción do ferrocarril ao constituír este un medio máis vantaxoso, tanto desde o punto de vista medioambiental coma social.

O Complexo consta dunha serie de instalacións, adaptadas cada unha delas a cometidos específicos que, sen embargo, encadean de modo coherente todas as actividades do proceso global.

Na Planta de Clasificación de Envases Lixeiros recepciónanse os materiais procedentes da recollida selectiva do contedor amarelo (envases de plástico, latas e briks) e sepáranse automaticamente (a través de lectores ópticos, aspiradores, electroimáns e correntes de foucault) por tipoloxías para o seu posterior envío aos centros recicladores correspondentes, onde son convertidos en novos produtos para reincorporarse ao circuito comercial cunha nova vida.

A Planta de Elaboración de Combustible acolle os residuos do contedor xenérico (non reciclables) procedendo á selección previa dos materiais susceptibles de ser reciclados (ferro, aluminio, vidro, ...) e á elaboración dun Combustible Derivado de Residuos (CDR) coa parte non reciclable. Este CDR alimenta logo unha Planta Termoeléctrica onde se xera a enerxía eléctrica suficiente para abastecer preto de 100.000 fogares galegos.

As instalacións que conforman o Complexo Medioambiental complementáanse cun Vertedoiro de Residuos Non Perigosos, ubicado no lugar de Areosa (Cerceda), destinado a tratar os RU que o Complexo non pode asumir por falta de capacidade, froito da deficiente planificación dos últimos anos. Neste vertedoiro, a Sociedade está levando a cabo unha importante inversión a fin de solventar as deficiencias técnicas e de xestión diagnosticadas a través da auditoría encargada no seu momento pola actual Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, da que depende Sogama, procedendo ao mesmo tempo a ampliar a capacidade desta infraestrutura para alongar a súa vida útil.

### III. PROXECTOS E ACTUACIÓNS NA XESTIÓN INTEGRAL DOS RESIDUOS URBANOS

Un dos principais propósitos de Sogama é precisamente o de levar a cabo unha xestión sostible dos residuos urbanos dende a dimensión económica, ambiental e social. Consciente da importancia da aplicación da estratexia comunitaria dos tres erres (Redución, Reutilización e Reciclaxe), a entidade está inmersa en varios proxectos cos que pretende axudar aos Concellos na xestión integral dos RU, promovendo o consumo responsable, a prevención da produción de residuos en orixe e a mellora da recollida selectiva no seu conxunto, destinando a valorización enerxética e/ou vertido controlado a fracción non recuperable por outras vías.

Coa aplicación dos 3R, as entidades locais poderán acadar importantes beneficios ambientais, minimizando as emisións de CO<sub>2</sub> derivadas do transporte e do impacto dos procesos industriais no tratamento de RU sobre o contorno; económicos, reducindo o importe das factura ás que deben facer fronte en concepto de recollida, transporte e tratamento, incrementando ao mesmo tempo os ingresos procedentes da reciclaxe; e sociais, apostando pola autosuficiencia e proximidade na xestión dos residuos, diminuindo os desprazamentos da poboación rural aos contedores, polo xeral moi distanciados das vivendas.

Na consecución dos obxectivos anteriormente descritos, a Sociedade está a impulsar unha serie de actuacións, entre as que cabería destacar as seguintes:

- Programas piloto de compostaxe doméstica no medio rural. Con estes proxectos facilítase a transformación da materia orgánica (que supón en torno ao 50-60% da composición media do lixo) en compost, un fertilizante natural con excelentes propiedades para o solo, a utilizar nas propias hortas e xardíns das vivendas unifamiliares participantes.

- Experiencias integrais de xestión de RU, combinando a compostaxe doméstica coa recollida “porta a porta”.
- Proxectos de I+D+i na xestión ambiental, pretendendo sumarse ao progreso tecnolóxico e á sociedade do coñecemento e da información. Como exemplos poderíamos citar o proxecto “Otersu”, no marco do programa CÉNIT (Consortios Estratéxicos Nacionais en Investigación Técnica), que ten como obxectivo a análise e estudos de tecnoloxías para o tratamento de RU coa finalidade de minimizar o vertido; a participación no programa europeo “Life-Medio Ambiente”, xunto con outros socios nacionais e internacionais, cun proxecto de pilas de combustible para a conversión, limpa e eficiente, do biogás procedente dos residuos orgánicos en electricidade; e a participación no Proxecto “Red-Genera”, dentro do Programa de Cooperación Transfronteiriza España-Portugal 2007-2013, cuxa finalidade é a de fortalecer a xestión dos residuos industriais, facéndoa máis sostible.

Así mesmo, Sogama participa como vocal no Comité Executivo da Plataforma Tecnolóxica Galega de Medio Ambiente (ENVITE), asumindo a coordinación do Grupo de Traballo de Tecnoloxías Ambiental e sendo membro do Grupo de residuos urbanos, e forma parte da Xunta Directiva da Agrupación Empresarial Innovadora AEI-Enerxía e Medio Ambiente Sostibles desde Galicia (ENERMAS). Ambas entidades configúranse como instrumentos de interese cos que se pretende contribuir á competitividade do sector ambiental galego nos mercados máis esixentes.

- Programas de educación ambiental, incluídas as actuacións de formación e sensibilización, pretendendo concienciar á cidadanía sobre a necesidade de consumir de forma responsable, previr a xeración de residuos, protexer o medio ambiente e mellorar a calidade de vida e o benestar social. Espazos radiofónicos e actividades educativas semanais en diversos medios de tirada autonómica, concursos escolares, visitas guiadas ás súas instalacións, publicacións, edición de material didáctico específico e a intervención en cursos, foros e congresos especializados son algunhas das accións que contribúen, dende a transparencia e a vocación de servizo público, a este labor de sensibilización no que Sogama está comprometida. A todo isto habería que engadir a recente posta en circulación dunha Rede Social sobre Educación Ambiental, tanto en Facebook como en Twitter.

# PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS DE A CORUÑA

David GARCÍA ARMESTO

*Director xerente de Albada.*

## I. INTRODUCCIÓN

La planta de tratamiento de residuos urbanos de Nostrián es una instalación de tratamiento mecánico biológico de los residuos que trata los residuos del Ayuntamiento de La Coruña y la de 8 ayuntamientos integrados en el Consorcio de As Mariñas. La instalación se ha proyectado para tratar los flujos de residuos procedentes de un sistema de recogida selectiva de 2 fracciones (fracción orgánica-fracción resto).

## II. TRATAMIENTO DE LA MATERIA ORGÁNICA EN LA INSTALACIÓN

La instalación consta de diversas áreas de la que por su novedad nos extenderemos en el tratamiento de la materia orgánica procedente de la recogida selectiva.

La materia orgánica procedente de la recogida selectiva se gestiona en la instalación combinando dos tratamientos biológicos: la digestión anaerobia y el compostaje aerobio.

La digestión anaerobia se realiza de depósitos de hormigón de 4.500 m<sup>3</sup> de capacidad en los que se produce la descomposición anaerobia de los restos orgánicos obteniéndose como productos un gas combustible denominado biogás y materia orgánica parcialmente estabilizada. La duración de la fase anaerobia es de 30 días aproximadamente, el biogás producido en esta fase se emplea como combustible en una central de cogeneración, suministrando la energía eléctrica necesaria para la operación de todas las instalaciones de la planta, vendiéndose el excedente del autoconsumo a la red de distribución nacional.

La materia orgánica procedente de digestión anaerobia, es sometida a una fase de compostaje aerobio en el interior de una nave en depresión en la que permanece aproximadamente 30 días. La nave completamente cerrada dispone de un sistema de renovación del aire procedente de la descomposición aerobia y lo traslada a un biofiltro que elimina el olor y las partículas presentes en la nave.

La materia orgánica procedente de la digestión anaerobia, se descarga en uno de los extremos de la nave y es apilada en filas longitudinales por una pala de carga frontal, una vez constituida cada fila, se voltea sucesivas veces con un volteador mecánico para asegurar una adecuada mezcla y esponjamiento del material además de proporcionar durante los volteos el oxígeno necesario para la descomposición aerobia.

Cada fila dispone en su base de una canaleta perforada que permite el suministro de aire con ventilación forzada para un mejor control de la ventilación del residuo, la instalación permite realizar la ventilación de forma forzada o bien por aspiración a través de la masa en fermentación, la elección de una modalidad u otra depende de las condiciones de humedad y temperatura del material en fermentación.

El aire es suministrado a las canaletas por un conjunto de ventiladores centrífugos que pueden recircular el propio aire de la nave o utilizar el aire del exterior en función de la evolución de la fermentación. Las canaletas de ventilación permiten también la recogida de los lixiviados que se pueden producir en las primeras etapas de descomposición, para su posterior utilización en el proceso o su tratamiento. Terminada la descomposición aerobia, la fila es trasladada a las instalaciones de afino dejando espacio libre para la recepción de nuevo material fresco al proceso.

El volteo “in situ” combinado con el traslado a la fila adyacente y la ventilación forzada permite obtener las mejores condiciones de ventilación al material en fermentación, acelerando sensiblemente el proceso de descomposición.

### III. INSTALACIÓN DE AFINO

Integrado en la misma nave de compostaje, se encuentra la instalación de afino, que consta de una estación de cribado, con malla elástica, un equipo de eliminación de fragmentos plásticos y de vidrio que deja la materia orgánica lista para su aplicación posterior.

## PLANTA DE RECICLAXE E COMPOSTAXE DO BARBANZA

Jacobo PATIÑO LÓPEZ

*Director de Explotación de FCC-Fomento de Construcciones y Contratas, S.A.*

### I. INTRODUCCIÓN

Dende o ano 2.007, posiblemente por mor da crise existente, a produción de lixo por veciño decrece por riba dun 1% anual. No ano 2.009, co censo do primeiro do ano e sen considerar puntos limpos, a xeración de lixo cífrase en 1,073 kg veciño e día.

A pesares de desenrolarse campañas de concienciación e motivación cidadá anualmente e de carácter intensivo, a colaboración cidadá real cífrase nun 47,9%. É dicir, colaboran voluntariamente menos de un de cada dous veciños no sistema de xestión do lixo. Hai que destacar que na enquisa de carácter anual que se fai nos concellos, se conclúe, polo que din os veciños na mesma, que colaboran na separación nos fogares un 76% do total da poboación.

Sen considerar a entrada da fracción orgánica os residuos potencialmente recuperáveis no total do lixo ascende a 14.834,7 t., é dicir, un 44,3% do total dos residuos xerados. Sen embargo, coa relación indicada anteriormente coa colaboración cidadá, depositanse correctamente, de forma voluntaria activa ou sen decatarse por casualidade, 7.565,63 t., é dicir un 22,6% do total de residuos xestionados. O que é o mesmo, depositan correctamente un 51% dos residuos potencialmente recuperáveis.

Polos datos acreditados no ano 2.009 (con rexistros de entrega a xestor autorizado de residuos recuperados) no Plan de Xestión de Residuos da Mancomunidade “Serra do Barbanza” acadáronse un total de 9.699,62 t. recuperados, sen considerar o compostaxe en si mesmo, é dicir, un 28,9% do total dos residuos xerados. Como se pode comprobar, estas toneladas superan as toneladas de residuos que sendo potencialmente recuperáveis depositáanse correctamente. Así, a empresa e os seus traballadores, cun enorme esforzo, a maioría das veces pouco valorado e menos considerado e analizado, a pesares de que o sistema e a planta están feitas para traballar e recuperar os residuos correctamente depositados, recuperou máis residuos que os ben depositados, demostrando alta eficacia e eficiencia.

Se ben a materia orgánica compostable ronda o 49,3% do total do lixo doméstico xerado, de maneira voluntaria ou sen decatarse, un 40,5% de dita cantidade acaba no contedor específico de recollida selectiva de materia orgánica. A pureza deste contedor sitúase no 68,5%. Estes datos mellóranse ano a ano, aínda que se está chegando a un proceso de estancamento, debido principalmente a que as campañas de motivación e concienciación cidadá xa alcanzaron os seus obxectivos non poden ir máis alá.

Aínda que o volumen que ocupan os envases é moito maior do que ocupa a FORM, o peso sobre o total do lixo da materia orgánica é de un 49,4% mentres que para os envases é de un 16,6%, tendo en conta que ademais en Galicia, cunha cantidade estimada de impropios no contedor de envases de un 30% só se recollen un 5,3% do total de envases xerados o que é dicir, un 0,88% do total dos residuos xerados do entorno SOGAMA. Polo tanto, ademais de outras cuestións, como que os envases que son seleccionados de contedores de recollidas non específicas cumpren perfectamente as Especificacións Técnicas de Materiais Recuperados (ETMR) de Ecoembes é evidente que o sistema máis razoable de recollida é o que contempla a recollida selectiva de materia orgánica.

A partires dunha recollida selectiva da materia orgánica pode producirse, como é o caso, un compost de tipo B do R.D. de Fertilizantes e Afíns, con uso agronómico e paisaxístico. A materia orgánica procedente dunha recollida non selectiva pode compostarse igualmente, producindo un compost de clase C de dito R.D. a meirande das veces, con uso paisaxístico do mesmo ou como outro obxectivo como unha redución en peso e para unha esabilización do material para su envío a vertedoiro. En calquera caso debe de promocionarse adecuadamente o emprego do compost en todos os campos posibles.

É moi importante destacar a gran perda máisica e de volumen, ademais da obtención dun produto estable, que produce o proceso de compostaxe, podendo chegar a un 30% sobre o total do lixo.

## II. CONCLUSIÓNS XERAIS

1. A implantación do sistema de recollida húmido/seco e o reforzo dos contedores de vidro, papel-cartón e pilas xunto coa realización de Campañas de Motivación social, unha gran implicación do personal do servizo e un traballo de recollida e tratamento ben organizado e racionalizado, deron lugar a incrementos moi significativos na recollida selectiva de papel-cartón e vidro, así como melloras na calidade da materia orgánica recollida selectivamente e na cantidade de envases seleccionados, xa que a maioría de envases van ao contedor de fracción resto. As cantidades de pilas recollidas (40%) é superior á media nacional (30%) e o obxectivo da UE 2.011 (25%).
2. A colaboración cidadá sitúase aproximadamente nun 47,9% da poboación (no vidro supera case en 6 puntos á media galega, 13,6 kg/hab. e ano). Para o incremento desta porcentaxe son necesarias medidas administrativas adicionais ás xa desenvolvidas.
3. Por mor da colaboración cidadá existente e para aumentar a cantidade de material recuperado, principalmente materia orgánica do contenedor resto, necesítase melloras e ampliación das instalacións de compostaxe do Complexo Medioambiental.

4. O sistema de xestión de residuos do Barbanza, polos seus resultados, é o que máis recupera dos sistemas e instalacións coñecidas. (por exemplo, só considerando materiais recuperados na liña de selección de envases e papel-cartón no ano 2.008 sobre poboación do ano 2.005: SOGAMA = 2,10 kg/hab e ano; NOSTIÁN = 15,76 kg/hab; BARBANZA = 61,81 kg/hab).
5. Tendo en conta a colaboración cidadá existente e a esperada, para plantas de 50.000 t, co mesmo sistema que no Barbanza, moi axeitadas á situación territorial galega, poderían acadarse os seguintes obxectivos no sistema integral de xestión de residuos, sobre o total dos residuos xestionados: 4,35-5% compost xerado; 27%-30% materiais recuperados/recollidos selectivamente; 26,65%-30% perdas de proceso; 40%-35% rexeite. Por mor da colaboración cidadá e polo propio mercado do reciclaxe é moi difícil acadar o 40% de rexeite, que en calquera caso é un valor inalcanzable para os sistemas actuais en calquera país.
6. Os custos de xestión cada vez son máis altos por mor das esixencias ambientais, influindo moito a diseminación poboacional, como en Galicia. Para facer ben as cousas non deberían baixar de entre 200 e 220 €/t. A través das recuperacións e do mercado do reciclaxe podería financiarse entre un 30 e un 40% de dita cantidade. Así, se asimilamos a tonelada cunha vivenda (cunha media de tres membros) a taxa a pagar debería estar entre 120 e 154 €.

# XESTIÓN INTEGRAL E SUPRAMUNICIPAL DOS RESIDUOS URBANOS NA PROVINCIA DE OURENSE

Javier BOBE VÁZQUEZ

*Xefe do Servizo de Augas e Medio Ambiente da Área de Infraestruturas da  
Deputación de Ourense.*

## I. INTRODUCCIÓN

O conxunto de actividades que constitúen a xestión integral dos residuos en xeral, e dos denominados urbanos en particular, ten experimentado nos últimos anos un tránsito dende os obxectivos baseados na saúde ambiental cara ós baseados na sostibilidade, que non é somentes ambiental, senón que tamén social e económica. Daquelas, as tres “R” eran Rexeitar, Recoller e Retirar, para afastar, ocultar e enterrar. Agora, as coñecidas Reducir, Reutilizar e Reciclar perseguen diminuír a presión que a sociedade actual fai sobre o medio.

Este cambio afecta a tódalas fases do manexo dos residuos sólidos urbanos, a saber recollida + transporte (con ou sen transferencia) + tratamento (propiamente dito).

A experiencia, e a mellor tecnoloxía dispoñible, teñen demostrado que a eficiencia de todas e cada unhas das tres fases, pero especialmente a terceira, dependen dunha fase anterior, que agora cobra un peso esencial: a pre-recollida, que coñecemos como selección dos residuos en orixe.

Esta fase, a selección en orixe, é a única de competencia e responsabilidade particular, individual de cada un de nos como cidadáns, e condiciona a todas as demais.

O resto das fases (recollida, transporte e tratamento) son de competencia municipal. E a realidade municipal en Galicia e ben coñecida: dispersión poboacional (case atomización poboacional no rural) e tamaño pequeno dos municipios (con escasos recursos).

A eficiencia dos sistemas de xestión pivotará, dunha banda sobre a sensibilización da cidadanía respecto da súa importancia na fase de pre-recollida, e doutra banda sobre a consecución de economías de escala e de oportunidade na xestión supralocal destas competencias municipais que individualmente son incapaces de acadala.

De entre os distintos xeitos de organización supramunicipal e/ou intermunicipal posibles, e ante os múltiples fracasos de mancomunidades voluntarias de municipios e o escaso desenvolvemento de consorcios, na provincia de Ourense, a Deputación Provincial ven desenvolvendo nos últimos anos unha fórmula baseada nas súas competencias de cooperación e asistencia (técnica, económica e xurídica) cos concellos.

A día de hoxe, a Deputación Provincial de Ourense xestiona, ó través do Servizo de Augas e Medio Ambiente da Área de Infraestruturas e Servizos, en réxime de competencia delegada, as seguintes fases da xestión de residuos sólidos urbanos, que enuméranse a continuación.

## II. RECOLLIDA

II.1. Na modalidade de recollida selectiva, con contenedores de proximidade e catro fraccións:

- Envases lixeiros (bolsa amarela): 63 de municipios, dos 92 da provincia.
- Papel-cartón (contenedor azul): 50 de municipios.
- Vidro (contenedor verde): 53 de municipios.
- Fracción resto (bolsa negra): 38 municipios, con case 100.000 habitantes, estando en fase de estudo 4 máis.

II.2. A maiores, tamén con contenedores de proximidade, faise a recollida de aceites vexetais domésticos, con 160 contenedores nun total de 72 municipios.

II.3. Para os residuos urbanos que non se recollen mediante contenedores de proximidade, a Deputación Provincial de Ourense, xestiona con carácter comarcal 9 dos 16 puntos limpos existentes na provincia, e traballa coa Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas da Xunta de Galicia para completar o mapa provincial con 6 puntos limpos novos, así como un centro verde no polígono industrial de San Cibrao das Viñas.

Para dar servizo a municipios ou núcleos afastados, ou para festas e romarías, a Deputación Provincial de Ourense dispón de dous puntos limpos móbiles, e ten un terceiro en construción.

## III. TRANSFERENCIA

III.1. Das 13 plantas de transferencia de r.s.u. da provincia, 11 foron construídas pola D.P.O., cunha concepción de plantas máis pequenas, pero máis próximas, de xeito que ningún municipio diste máis de 35 km a unha planta de transferencia. Destas 11, 9 xestiónaas o Servizo de Augas e Medio Ambiente da Deputación Provincial de Ourense.

III.2. Para completar o servizo de transferencia dispónse de 37 contenedores homologados para transporte combinado (estrada-ferrocarril), 3 camións articulados portacontenedores con semiremolque e 2 ríxidos con remolque para dar servizo tanto ás plantas de transferencia como ós puntos limpos.

### III. TRATAMENTO

Na fase de tratamento, a Deputación Provincial de Ourense non intervéñ, entregando os residuos a xestor autorizado. No caso concreto da bolsa negra (fracción resto) a Sogama.

### IV. OUTRAS ACTUACIÓN

IV.1. Cooperación á xestión: a Deputación Provincial de Ourense presta cooperación ós municipios da provincial con:

- Lavacontenedores.
- Limpeza de puntos de vertido incontrolado
- Vixilancia e policía en materia de residuos.
- Redacción e tramitación de Ordenanzas fiscais e non fiscais
- Formación, difusión e sensibilización en boas prácticas ambientais.

IV.2. Neste momento constrúe unha planta de tratamento e reciclado de refugallos da construción e demolición (RCD`s), utilizando como vaso de rechazos de non perigosos unha antiga canteira, incluíndo o proxecto e recuperación deste espazo, inicialmente degradado, co seu recheo ó final do período de explotación e cun selado e reforestado do mesmo.

# FERRAMENTAS DE CONTROL NA XESTIÓN DOS RESIDUOS URBANOS

Benito BLANCO PEQUEÑO

*Xerente de Residuos de Novotec Consultores, S.A.*

## I. INTRODUCCIÓN

A denominación de “lixo” ven a significar, e para moita xente aínda quere dicir, algo despectivo, algo sen valor e do que hai que desfacerse. Deste xeito, o útil, que non sempre necesario, convértese nun estorbo e é a causa do problema de como desentendermos do que consumimos ou producimos.

Entendeuse entón que o home non podía desbotar de xeito tan doado o lixo que serraba, e xa que non eran un conxunto de cousas inútiles, se non que delas se podían extraer materias primas reutilizables, empezouse a utilizar o termo “residuo”.

Por outra banda, todas as previsións apuntan a unha tendencia crecente no volume dos residuos xerados a nivel global nun futuro próximo. A medida que a nosa sociedade prospera e se fai máis produtiva, a demanda de bens aumenta; se a isto se lle engade a diminución do ciclo de vida dos produtos, o resultado é unha cantidade crecente de residuos dos propios produtos e das actividades asociadas de fabricación, distribución e comercialización. Parece claro que se a sociedade segue as pautas actuais de consumo e produción, continuarán aumentando as cantidades de residuos a xestionar.

Este feito resulta máis crucial en Galicia, se cabe, se se teñen en conta as peculiaridades sociodemográficas que presenta o noso territorio e que condicionan calquera tipo de decisión ou actuación na materia.

E centrando o problema nos denominados residuos urbanos ou municipais, que son os producidos nos domicilios particulares e os que presentan unha maior heteroxeneidade na súa composición, no ano 1998 comezáronse a dar os primeiros pasos cara a unha xestión racional de futuro para Galicia neste eido. Nese momento, deu inicio a implantación da recollida selectiva dos residuos urbanos, o que supuxo un cambio importante na estratexia de xestión que se viña facendo. O esforzo requirido para a segregación dos envases lixeiros por parte dos cidadáns levaba aparellada a desagregación dos fluxos para unha maior optimización, tanto técnica como económica.

Pasados varios anos dende a inclusión da recollida selectiva nos fogares galegos, ábrese no momento actual novos obxectivos, tendentes a unha maior especificidade na clasificación dos fluxos de residuos producidos. En calquera caso, a dirección a seguir deberá atender á realidade coñecida, debendo, en último termo, definir con claridade a posición e papel de cada un dos participantes.

Faise necesario, paralelamente, poder avaliar os avances requiridos, integrando sistemas de seguimento e control a través do uso de indicadores específicos como poidan ser o emprego de caracterizacións e estudos de control da calidade dos residuos.

Está contrastado que o control a resposta cidadá se deberá medir coa execución de caracterizacións das diferentes fraccións, de cara a avaliar a súa calidade.

Deberanse establecer metodoloxías de mostraxe para a caracterización de residuos de envases lixeiros en plantas de selección e de residuos en plantas de residuos en masa/incineradoras, complementado con controles de calidade dos materiais recuperados.

Dende o primeiro momento, foi necesario proceder a establecer campañas de control sistemático que desen idea do labor desenvolvido polos cidadáns e usuarios do sistema en xeral.

Os resultados obtidos reflicten a realidade a nivel local ou comarcal en canto á calidade da segregación, espello inequívoco da implicación e participación dos cidadáns. Tampouco hai que esquecer que estes resultados teñen unha equivalencia económica directamente proporcional á súa calidade e en función dos convenios establecidos entre a Administración e os Sistemas Integrados de Xestión. Así, un maior esforzo na selección na casa supón a mellora na xestión xeral e evita penalizacións innecesarias para os concellos.

Non cabe dúbida de que o seguinte paso nesta secuencia debería ser a integración de sistemas solidarios en función do grao de selección acadado e da taxa neta de produción por parte do usuario do sistema.

En canto á xestión sostible en medios rurais, as principais deficiencias concéntranse na falta de información e sensibilización, a dispersión poboacional, o envellecemento da poboación cunha serie de costumes marcadas e a ausencia de recursos técnicos e económicos, ligado ó elevado custo de recollida e transporte. Isto provoca que, en moitos casos, se xestione a recollida por medios propios.

Para contrarrestar estes atrancos, deberase posibilitar un cambio de estratexia na xestión tradicional do lixo coa introdución de novos conceptos e prácticas, fomentando a autoxestión de residuos a nivel de Concello, e acadando a optimización técnica e económica dos fluxos de residuos urbanos xerados en comunidades rurais.

É necesario minimizar a cantidade de residuos urbanos que ten que xestionar o Concello, diminuíndo o balance económico do sistema, demostrando as potencialidades dunha xestión baseada na sostibilidade en materia de residuos.

O obxectivo será integrar a variable residuo na política municipal potenciando a súa autoxestión. Do mesmo modo, será necesario establecer procedementos que castiguen o exceso de xeración de residuos.

Ante a falta de información, deberanse dinamizar e poñer en práctica ferramentas de concienciación cara a poboación, facendo partícipe ó sector comercial na consecución de obxectivos e aplicando a fiscalidade á produción de residuos e repercusión dos custos da xestión do cidadán.

Para acadar estes obxectivos teranse que por en marcha unha serie de medidas como o establecemento e aplicación real de Ordenanzas específicas de residuos urbanos, o desenvolvemento de prácticas de compostaxe da fracción orgánica do lixo a nivel local ou comarcal, a creación de convenios de colaboración e formación específica, unida a aplicación de sistemas de pago por xeración en función do volume de residuos xestionados, desenvolvendo taxas fiscais efectivas.

Por outra banda, non cabe dúbida de que se deberá elixir o sistema de xestión máis axeitado en cada realidade municipal, garantindo radios de contenerización suficientes, facendo accesibles os medios de depósito e optimizando as rutas de recollida. O obxectivo final será maximizar a calidade e o grao de aportación, para que así se reduzan os impropios non desexados e os custos de xestión e tratamento.

É aconsellable dispoñer de ferramentas para establecer un control da calidade dos servizos municipais, onde se deberá avaliar o grao de cumprimento das obrigas asumidas por parte da empresa, analizando as incidencias que se produzan, facendo un seguimento da situación tecnolóxica e medioambiental dos servizos, coa finalidade de propoñer novas actuacións encamiñadas a súa mellora.

Deberase elaborar unha proposta de indicadores que permita avaliar de xeito obxectivo a prestación do servizo e a súa evolución, tendo como fin a satisfacción plena do cidadán como primeiro e derradeiro receptor destes servizos.

III MESA REDONDA:

**A XESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIAIS, SANITARIOS,  
RADIATIVOS E DE CONSTRUCCIÓN E DEMOLICIÓN**

MODERADOR: BENITO GARCÍA CARRIL



# **CTRIG-CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS INDUSTRIALES DE GALICIA: SITUACIÓN ACTUAL E PERSPECTIVAS DE FUTURO**

Ramón BLANCO LÓPEZ

*Director industrial de Sogarisa.*

## **I. INTRODUCCIÓN**

SOGARISA es una sociedad mixta, participada al 10% por la Xunta de Galicia. SOGARISA, Sociedad Gallega de Residuos Industriales S.A., es la compañía líder en el noroeste de España en el tratamiento y gestión de residuos peligrosos y una de las empresas del sector más importantes del país. Sus modernas y competitivas instalaciones del municipio coruñés de As Somozas, donde se sitúa el Centro de Tratamiento de Residuos Industriales de Galicia (CTRIG), le permiten tratar una media de 125.000 t anuales y ofrecer un servicio rápido, completo y eficaz a la medida de las necesidades del sector industrial. Además, la empresa ha diseñado un ambicioso plan estratégico centrado en la recuperación y valorización de los residuos, que convertirán la CTRIG en una de las instalaciones más avanzadas de la Unión Europea en esta materia, ocupando una superficie de 60 hectáreas.

SOGARISA ha superado en los últimos años el medio millar de clientes, gracias a la multitud de procesos de los que le dispone, que han contribuido, sin lugar a dudas, a su consolidación como un referente en la gestión y tratamiento de residuos. En sus instalaciones reciben cada día el tratamiento más idóneo, en función de sus características, distintos tipos de residuos: sales metálicas, baños alcalinos, residuos ácidos, crómicos, nítricos y cianurados, así como aguas industriales, lixiviados de vertederos, residuos líquidos orgánicos, residuos sólidos, pilas, baterías y tubos fluorescentes. A estos tratamientos hay que incluir desde el año pasado el de la gestión de los residuos procedentes del Prestige que suponen alrededor de 80.000 t. SOGARISA se encuentra inmersa en pleno proceso de tratamiento, llevando ya gestionadas más de 30.000 t.

## **II. INSTALACIONES**

### **II.1. Centro de Tratamiento de Residuos Industriales de Galicia (CTRIG)**

El Centro de Tratamiento de Residuos Industriales de Galicia (CTRIG) es el centro neurálgico de SOGARISA y donde se centraliza el tratamiento de residuos industriales peligrosos.

El CTRIG está estructurado en nueve áreas, donde se llevan a cabo tanto los distintos procesos para la gestión de los residuos como el control ambiental de los mismos.

En concreto, SOGARISA dispone:

- Laboratorio, acreditado según ISO-17025 (438/LE916), donde se caracteriza el residuo, se marca el tratamiento más adecuado y se efectúa el control de los procesos, así como el seguimiento ambiental de las actividades del centro.
- Planta de tratamiento fisico-químico, en la que se neutraliza y elimina la toxicidad de diversos lodos y residuos líquidos.
- Planta de evapo-oxidación, en la que se tratan tanto residuos acuosos como orgánicos susceptibles de ser evaporados para su posterior oxidación térmica.
- Planta de estabilización en la que se estabilizan y solidifican los residuos antes de su traslado al Depósito de seguridad, el cual dispone de un sistema de impermeabilización que garantiza el control de los elementos contaminantes.
- Planta de tratamiento de pilas, fluorescentes y baterías usadas.
- Unidad de transferencia de residuos.
- Planta de tratamiento de descontaminación de suelos y de residuos contaminados con orgánicos y/o hidrocarburos, donde actualmente se están tratando los residuos procedentes del Prestige con el objetivo de recuperar y valorizar al máximo.
- Asimismo, SOGARISA tiene implantado un exhaustivo Plan de Control y Vigilancia Ambiental.

## II.2. Ampliación del CTRIG

SOGARISA inició en la primavera de 2008 las obras de ampliación de sus instalaciones que, al igual que la Planta de tratamiento de descontaminación de suelos y de residuos contaminados con orgánicos y/o hidrocarburos, son una ambiciosa apuesta por la Valorización y Recuperación de los residuos industriales peligrosos, que harán del CTRIG un referente internacional.

En concreto, se construirá:

1. Instalación de recuperación de envases contaminados.
2. Planta de molienda y recuperación de metales.
3. Planta de tratamiento de neumáticos usados.
4. Nueva planta de estabilización de residuos.
5. Nave de maduración de los residuos.

6. Centro de recepción, clasificación y acondicionamiento de residuos
7. Nuevo Depósito de seguridad.

### III. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS

#### III.1. Instalación de recuperación de envases contaminados

Los residuos que llegan a las infraestructuras del CTRIG lo hacen en dos modalidades claramente diferenciadas, a granel o envasados. Aunque el porcentaje de residuos a granel es importante, la mayor parte de los residuos vienen en envases plásticos o metálicos, de distintas formas y tamaños. Se podrán recuperar o valorizar bidones metálicos, bidones plásticos y GRG's.

#### III.2. Planta de molienda y recuperación de metales

La maquinaria necesaria para el tratamiento de residuos que contienen metales: alimentador vibrante, cribas (para selección de granulometrías), trituradoras de mandíbulas (que permiten reducir la granulometría del material no metálico a los valores adecuados para su posterior valorización), dos separadores magnéticos para extraer los metales férricos que acompañan al residuo, un separador por corrientes de Foucault, que permite extraer los metales no férricos, silos de almacenamiento del residuo ya tratado, y las correspondientes cintas transportadoras que permitan el correcto funcionamiento del proceso.

#### III.3. Planta de tratamiento de neumáticos usados

Se ha diseñado para el tratamiento de los NFU's para su posterior gestión:

- Valorización: trituración de los neumáticos a tamaño de 50 x 50 mm para su valorización energética en instalaciones cementeras.
- Se está trabajando en vías que tienen como objetivo la reutilización de los neumáticos como: material de drenaje, césped artificial, aislamiento acústico, tartán (pista de atletismo).
- Fecha: inicio del tratamiento previsto para principios de verano.

#### III.4. Nueva planta de estabilización de residuos

Tendrá tres áreas:

- Área de descarga, subdividida a su vez para:
  - Residuos pulverulentos y no pulverulentos,
  - Residuos a granel y envasados.

- Área de proceso: para estabilizar los residuos
- Área de almacenamiento (5 boxes): garantiza un periodo suficiente para analizar los residuos estabilizados y verificar que cumplen los criterios de admisión en el depósito de seguridad.

### III.5. Nave de maduración de los residuos

Para evitar la generación de lixiviados en el DDS causado por la interacción de las lluvias sobre los residuos tratados en la Planta de estabilización y confinados en el Depósito de seguridad. Se proyecta disponer de una nave de maduración de almacenamiento temporal del residuo hasta que las condiciones meteorológicas sean las óptimas para enviarlos al Depósito de seguridad.

### III.6. Centro de recepción, clasificación y acondicionamiento de residuos

Se trata de una nave, diáfana para la facilitar la circulación, donde se realiza el almacenamiento, análisis, clasificación y acondicionamiento de residuos, así como los movimientos, carga y descarga de los residuos que llegan y salen del CTRIG.

### III.7. Nuevo depósito de seguridad

Estará integrado por un total de 7 celdas y una superficie total de 65.000 m<sup>2</sup>. Se caracterizará por el sistema de doble impermeabilización de su base. De esta forma, aunque para este tipo de instalaciones la legislación sólo exige tres capas de impermeabilización, el nuevo Depósito de seguridad de SOGARISA, al igual que el antiguo, dispone de nueve.

En resumen, se trata de un proyecto único en España en materia de recuperación y valorización y una continuación de la política medioambiental de SOGARISA que siempre se ha caracterizado por una constante actualización de sus prácticas, a través de la incorporación de los principales avances tecnológicos y la aplicación de las nuevas concepciones del medio ambiente, que la sitúan a la vanguardia en un sector que está en permanente evolución.

## A XESTIÓN DOS RESIDUOS SANITARIOS EN GALICIA

Ángel GÓMEZ AMORÍN

*Subdirector xeral de Programas de Control de Riscos Ambientais para a Saúde da Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación da Consellería de Sanidade da Xunta de Galicia. Vicepresidente da SESA.*

### I. INTRODUCCIÓN

Los centros sanitarios han mostrado, en los últimos años, un grado elevado de sensibilidad para el medio ambiente y, en concreto, para la correcta gestión de los residuos y de las emisiones que generan. Los responsables de la gestión de los centros quieren dar respuesta a la creciente sensibilidad medioambiental, al mismo tiempo que incorporan las líneas maestras de la normativa de residuos sanitarios en Galicia (Decreto 460/1997, de 21 de noviembre, sobre la gestión de los residuos sanitarios en Galicia).

Si esta gestión se realiza de forma inadecuada puede generar riesgos para la salud, para el medio ambiente y, además, incrementar desproporcionadamente el gasto económico. Por eso, se da prioridad a la protección de la salud, especialmente la de los pacientes y colectivos laborales expuestos directamente a los residuos, y a la protección del medio ambiente, amenazado por la gran cantidad de residuos producidos y por algunos procesos de tratamiento y disposición utilizados.

La gestión de residuos en el interior de un centro sanitario no es un elemento aislado ni independiente, sino que la existencia de un marco de referencia legal comunitario, estatal, autonómico y municipal condiciona las diferentes medidas que integran la gestión de residuos en el interior y en el exterior del centro.

La gestión de residuos sanitarios es la identificación y aplicación de las medidas más adecuadas, desde el punto de vista de salud laboral, técnico, económico y ambiental, para minimizar, segregar, envasar, almacenar, transportar, tratar o disponer, todos los residuos que se generan en un centro sanitario.

La minimización incluye:

- La prevención y la reducción, que tienen como objetivos evitar la generación del residuo o reducir su peligrosidad o cantidad
- La valorización, que se basa en el aprovechamiento total o parcial del residuo, ya sea mediante el reciclaje, la recuperación o la valorización energética;

La disposición incluye:

- El vertido por el desagüe, teniendo en cuenta que en ningún momento tienen que superarse los límites de emisión establecidos por la legislación vigente
- La entrega a un gestor de residuos o a una instalación de tratamiento autorizados.

## II. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR LOS CENTROS SANITARIOS

La clasificación de los residuos generados por los centros sanitarios se basa, fundamentalmente, en su naturaleza y en sus riesgos asociados. Cualquier material sanitario tiene que considerarse *residuo* a partir del momento en que se rechaza y, por lo tanto, el riesgo asociado a su uso sanitario no tiene nada que ver con el residuo.

Así pues, un material se convierte en residuo cuando se rechaza, porque su utilidad o su manejo clínico se consideran definitivamente acabados y sólo entonces puede empezar a hablarse de riesgo asociado a este residuo.

Además, la legislación vigente define los residuos sanitarios como las sustancias o los objetos generados en centros, servicios y establecimientos sanitarios de los cuales sus poseedores o productores se desprenden o tienen la obligación de desprenderse. El riesgo asociado a los diferentes grupos de residuos no determina sólo su clasificación, sino que también condiciona las prácticas internas y externas de gestión.

De acuerdo con eso, los residuos generados en un centro sanitario se clasifican en dos grandes clases:

- Los que no tienen riesgo o inespecíficos, que se incluyen en los grupos I y II.
- Los de riesgo o específicos, integrados por los grupos III y IV.

Desde el punto de vista del tipo de contaminación que presentan, los residuos generados en un centro sanitario pueden clasificarse en dos subclases:

- Los de contaminación biológica: grupos II y III
- Los de contaminación química: grupo IV.

Los residuos sin riesgo o inespecíficos de un centro sanitario son aquellos que por sus características y grado de contaminación no requieren, en el exterior del centro, un tratamiento específico ni diferente del aplicado a los residuos municipales. Entre los residuos inespecíficos se encuentran los de los grupos I y II.

Los residuos del grupo I son residuos municipales y no requieren exigencias especiales de gestión ni dentro ni fuera del centro generador. Este grupo de residuos incluye materiales como cartón, papel, envases vacíos de plástico, vidrio, metal, y materia orgánica, que normalmente se generan en oficinas y despachos, cocinas, bares, restaurantes, comedores, talleres, jardinería, etc. Es decir, son los que no proceden directamente de las actividades asistenciales.

En cuanto a los residuos del grupo II, puede considerarse que este grupo se define por exclusión. Está constituido por residuos que derivan directamente de las prácticas y actividades sanitarias y, por lo tanto, proceden básicamente de lugares en los cuales se realiza alguna actividad asistencial. Son residuos inertes y no especiales que no requieren precauciones adicionales en su gestión fuera del centro generador, y se consideran residuos municipales. Este grupo de residuos incluye: material de curas, ropas y material desechable manchados con sangre, secreciones o excreciones, recipientes de drenaje vacíos, bolsas vacías de orina, de sangre o de otros líquidos biológicos, filtros de diálisis, yesos, algodones, gasas, mascarillas, batas, guantes y otros textiles de un solo uso, y cualquier otro residuo manchado o que haya absorbido líquidos biológicos, siempre que no se trate de casos particulares incluidos en la definición del grupo III.

Los estudios microbiológicos que se han realizado demuestran que el potencial patogénico de estos residuos no representa un riesgo más alto para la salud pública ni para el medio ambiente que los residuos municipales. Así pues, como que el riesgo asociado a la gestión de los residuos municipales (recogida, transporte y disposición) está completamente aceptado, no tiene sentido tomar precauciones especiales para la gestión externa de los residuos del grupo II, en relación con las que se disponen para los residuos municipales. Sin embargo, en el interior del centro sanitario, los residuos del grupo II son una reserva importante de gérmenes oportunistas que, a través de un vector adecuado (fundamentalmente las manos, los antebrazos y el pecho del personal sanitario), pueden afectar a los pacientes inmunodeprimidos y, por lo tanto, no tienen que acumularse en el interior de las habitaciones.

En consecuencia, en el interior del centro sanitario hay que tomar determinadas precauciones para la gestión de los residuos del grupo II, ya que el hecho de que puedan tratarse por los mismos métodos que los residuos municipales no tiene que interpretarse como que no tienen ningún riesgo, sino que éste está limitado en el interior del centro sanitario.

Los residuos de riesgo o específicos son los que por sus características y el grado de contaminación biológica o química requieren un tratamiento específico y diferenciado de los residuos municipales, tanto dentro como fuera del centro sanitario. Entre los residuos de riesgo o específicos, se encuentran los de los grupos III y IV. Los residuos del grupo III son residuos especiales que requieren la adopción de medidas de prevención en la recogida, el almacenaje, el transporte, el tratamiento y la disposición del rechazo, tanto dentro como fuera del centro sanitario, ya que pueden generar un riesgo para la salud laboral y pública.

Estos residuos son: la sangre y los hemoderivados en forma líquida (siempre que estén contenidos en recipientes que no puedan vaciarse), las agujas y el material punzante y cortante, las vacunas vivas atenuadas, los residuos anatómicos (excepto los cadáveres y los restos humanos con entidad suficiente, procedentes de abortos, mutilaciones y operaciones quirúrgicas), los cultivos y las reservas de agentes infecciosos, los residuos de animales de investigación o experimentación inoculados biológicamente, y los residuos sanitarios infecciosos capaces de transmitir alguna de las enfermedades infecciosas. También forman parte de este grupo determinados residuos procedentes de enfermos con necesidades de aislamiento y que, a criterio del centro generador, se incluyan en este grupo.

El riesgo asociado que presentan los residuos del grupo III es, básicamente, por exposición directa; en especial, a los residuos punzantes o cortantes, ya que éstos pueden crear fácilmente una puerta de entrada a los gérmenes patógenos. Además, hay que tener presente que éste es el factor más limitante en la cadena de transmisión de infecciones. El personal sanitario y el de limpieza son los colectivos expuestos a un riesgo relativo más alto, en el interior del centro sanitario. La acumulación de los residuos punzantes y cortantes en un envase imperforable debe hacerse lo antes posible, con el fin de eliminar el riesgo asociado a este tipo de residuos.

Los residuos del grupo IV son los especiales no incluidos en el grupo III y los citotóxicos, es decir:

- Los citotóxicos.
- Los radiactivos.
- Restos de sustancias químicas.
- Medicamentos.
- Otros (pilas, fluorescentes, etc.).

Para su gestión, estos residuos están sujetos a requerimientos especiales desde el punto de vista higiénico y medioambiental, tanto dentro como fuera del centro generador. Los residuos citotóxicos son, fundamentalmente, los restos de medicamentos citotóxicos y todo el material que ha estado en contacto con éstos. Presentan propiedades cancerígenas, mutagénicas y teratogénicas. Proceden principalmente de:

- Restos de medicamentos citotóxicos que ya no son aptos para el uso terapéutico como: los viales con restos, caducados, y las botellas de suero con soluciones generadas normalmente por cambios o paros en las prescripciones de la medicación, o por incorrecciones en la preparación, etc.

- Material punzante o cortante utilizado en la preparación o administración de estos medicamentos.
- Material sanitario de un solo uso que ha estado en contacto con los medicamentos y que contiene restos de sustancias citotóxicas como: tubuladuras, botellas de suero, gasas, jeringas, viales vacíos, etc.
- Restos de productos químicos citotóxicos utilizados en laboratorios de investigación (p. ej.: los geles de bromuro de etidio)

El riesgo asociado a los residuos citotóxicos se fundamenta en el hecho que presentan propiedades cancerígenas, mutagénicas o teratogénicas. No obstante, las investigaciones todavía no han dejado claro en qué circunstancias este tipo de residuos representan un riesgo para la salud humana. Las indicaciones existentes apuntan que, como condición de riesgo real, hace falta una exposición frecuente e intensa.

### III. PLAN DE GESTIÓN INTRACENTRO

Es importante que la elaboración del plan de gestión no se improvise. El plan de gestión tiene que diseñarse teniendo en cuenta que la gestión escogida:

- No tiene que presentar complicaciones innecesarias y tiene que interferir, lo menos posible, en las tareas propias de la actividad sanitaria, facilitando el rigor y la continuidad en su implantación y cumplimiento
- No tiene que suponer inversiones o costes de operación inadecuados o injustificados para el centro sanitario o para la sanidad catalana en su conjunto.

El diseño de un plan de gestión de residuos tiene que hacerse de acuerdo con las características específicas del centro sanitario y teniendo en cuenta los elementos siguientes:

- Implicación de la gerencia
- Creación de una comisión de residuos
- Realización de una auditoría de residuos.
- Selección de las alternativas de mejora.
- Redacción del plan.
- Formación del personal y preparación de un protocolo interno
- Puesta en marcha.

- Seguimiento y control.

Por lo tanto, todos los centros sanitarios tienen que planificar las actuaciones relacionadas con la gestión de sus residuos. En el plan tienen que constar, como mínimo, estos puntos:

- El responsable del plan.
- La especificación de los circuitos de clasificación, recogida y almacenaje
- Intracentro.
- El programa de formación del personal implicado en la gestión de los residuos sanitarios.
- Una previsión de medidas de minimización.
- Unas medidas de control y seguimiento del plan.

# **A GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS: UNHA SOLUCIÓN AMBIENTAL**

Silvia RUEDA SÁNCHEZ

*Técnico do Departamento de Formación de ENRESA.*

## **I. INTRODUCCIÓN**

La actividad del ser humano genera residuos. Una sociedad moderna no se concibe sin una gestión responsable e integral de los mismos, lo cual es una expresión del cambio cultural que se ha generado, donde la protección del medio ambiente es uno de los desafíos prioritarios de nuestro tiempo. Cada año, se generan en España unos 34 millones de t de diferentes tipos de residuos, lo que equivale a unos 570 kg por persona de media en residuos urbanos, cifra que se eleva a más de 700 kg teniendo en cuenta los industriales. De todos estos residuos, los más destacables son los casi tres millones de toneladas de residuos derivados de las actividades industriales que incluyen productos tóxicos. En lo que a residuos radiactivos se refiere, la producción anual en nuestro país es de 1.700 t, lo que equivale a menos de 40 gramos por persona, una cifra considerablemente inferior a las anteriores.

En España se generan residuos radiactivos en las instalaciones nucleares: centrales nucleares y la Fábrica de Elementos Combustibles de Juzbado (Salamanca), y en las instalaciones radiactivas, como consecuencia de la utilización de isótopos radiactivos en medicina, industria, agricultura e investigación.

Un residuo radiactivo es cualquier material o producto de desecho, para el cual no está previsto ningún uso, que contiene o está contaminado por radionucleidos en concentraciones o niveles de actividad superiores a los establecidos por las autoridades competentes (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, y Consejo de Seguridad Nuclear).

Las características de este tipo de residuos hacen que se requiera una gestión específica de los mismos. La protección de los seres vivos y del medio ambiente de la emisión de las radiaciones ionizantes que producen se logra, fundamentalmente, mediante la interposición de las barreras adecuadas.

En nuestro país, los residuos radiactivos se clasifican, de acuerdo con su gestión, en dos grandes grupos: los Residuos de Baja y Media Actividad (RBMA) que son la mayoría de los generados y que representan el 95% del total, que incluyen la subcategoría de Residuos de Muy Baja Actividad (RBBA) y el Combustible Gastado (CG) que producen las centrales nucleares y los Residuos de Alta Actividad (RAA).

## II. GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS EN ESPAÑA

La gestión integral de los residuos radiactivos en España es responsabilidad de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA), creada en 1984 por resolución del Congreso de los Diputados que tomó carta de naturaleza en el Real Decreto 1522/84. ENRESA es una empresa pública, creada con capital estatal, que presta un servicio público por decisión expresa del Parlamento. Su misión es recoger, acondicionar y almacenar todos los residuos radiactivos que se producen en nuestro país. Sus actividades son controladas por el Gobierno, que aprueba el Plan General de Residuos Radiactivos, documento que recoge y define las actividades de la empresa; y por el Consejo de Seguridad Nuclear, organismo regulador independiente que rinde cuentas directamente al Parlamento.

El sistema de financiación de ENRESA se basa en la recaudación a los productores por anticipado de las cantidades necesarias, lo que le dota de un Fondo destinado a financiar la gestión de los residuos y el desmantelamiento de las centrales nucleares durante los próximos decenios, evitando así trasladar su coste a las generaciones futuras.

Desde la creación de ENRESA se han sucedido seis Planes Generales de Residuos Radiactivos que han servido para marcar las líneas de actuación, los programas, los objetivos y los medios, tanto técnicos como eco-nómicos o financieros que han servido para implantar y desarrollar un sistema de gestión integral en España.

Actualmente está en vigor el 6º Plan General de Residuos Radiactivos que de forma clara y concisa recoge todas las estrategias y actuaciones a llevar a cabo en España en los distintos campos de la gestión de los residuos radiactivos y desmantelamiento de instalaciones, junto con el correspondiente estudio económico-financiero.

En base a este Plan, las previsiones de generación en nuestro país, de acuerdo con las mejores estimaciones que toman como escenario básico de referencia una vida útil de los reactores españoles actualmente en funcionamiento de 40 años y su posterior desmantelamiento total, apuntan a un volumen de Residuos Radiactivos de Baja y Media Actividad de 173.000 m<sup>3</sup> y a unos 13.000 m<sup>3</sup> de Combustible gastado y Residuos de Alta Actividad, de los cuales aproximadamente un 80% será Combustible Gastado y el resto otros residuos de Media o Alta Actividad.

La gestión de los Residuos de Baja y Media Actividad, incluyendo entre ellos el subconjunto de los Residuos de Muy Baja Actividad (RBBA), tiene como base fundamental el Almacén Centralizado de El Cabril. En torno a este almacén se dispone de un sistema integrado de gestión que incluye la retirada, transporte, tratamiento y acondicionamiento de los residuos, así como de una información precisa de su inventario, caracterización radiológica y verificación de la calidad.

Anualmente, en nuestro país se producen de media unos 700 m<sup>3</sup> de Residuos de Baja y Media Actividad, procedentes de centrales nucleares, hospitales, industrias y centros de investigación. A 31 de diciembre de 2009, había almacenados en El Cabril 40.500 m<sup>3</sup> de este tipo de residuos.

El Almacén Centralizado de El Cabril tiene capacidad y tecnologías adecuadas para almacenar todos los Residuos de Baja y Media Actividad y de Muy Baja Actividad que se van a generar en España, de acuerdo con las previsiones de generación contempladas en el 6º Plan General de Residuos Radiactivos en vigor.

Con respecto al Combustible Gastado, cada año se generan en España 160 t. Salvo algunas excepciones, todo el Combustible Gastado de las centrales que se ha generado en el parque nuclear español se viene almacenando en las piscinas de las correspondientes centrales.

En la gestión del Combustible nuclear Gastado y Residuos de Alta Actividad, existen dos etapas claramente diferenciadas en el tiempo: una etapa de gestión temporal, para la cual existen tecnologías ya disponibles, licenciadas y con una experiencia operativa contrastada de varias décadas en el mundo, y una etapa de gestión final que se encuentra en la actualidad en fase de investigación. En este sentido, la estrategia básica española en este campo está centrada en el almacenamiento temporal de Combustible Gastado y Residuos de Alta Actividad en base a un sistema en seco que garantice su seguridad y la protección de las personas y el medio ambiente durante los periodos de tiempo necesarios para proceder a su gestión definitiva.

Específicamente, la solución propuesta, en virtud de los análisis efectuados desde los puntos de vista técnico, estratégico y económico, está basada en disponer de un Almacén Temporal Centralizado (ATC) tipo bóveda, cuyo periodo operativo sería de unos 60 años.

Así pues, el ATC constituye un objetivo básico prioritario para los próximos años, cuya consecución aportaría al sistema español la solidez necesaria y el tiempo suficiente para adoptar en su momento las decisiones más adecuadas respecto a la gestión final del Combustible Gastado y los Residuos de Alta Actividad, en base a la experiencia adquirida y a la evolución de este tema en otros países del mundo.

### III. CLAUSURA DE INSTALACIONES

En lo que respecta a la clausura de instalaciones, España cuenta con un sistema establecido para llevar a cabo las actividades conducentes a la clausura de instalaciones reglamentadas y están definidos los agentes que intervienen en el mismo. Nuestro país se encuentra en una posición muy destacada dentro del panorama internacional, ya que además de la clausura de fábricas de concentrados de uranio (Andújar y La Haba) y la rehabilitación de antiguas minas de uranio, ha realizado el desmantelamiento, a nivel 2, de la central

nuclear Vandellós I y va está acometiendo el desmantelamiento de la C.N. José Cabrera, parada desde el año 2006.

Para el resto de las centrales nucleares españolas actualmente en funcionamiento, a efectos de cálculo y planificación, se considera la alternativa de desmantelamiento total (Nivel 3), a iniciar unos tres años después de la parada definitiva de los reactores, una vez evacuado el Combustible Gastado de la piscina y los Residuos Radiactivos de Baja y Media actividad procedentes de la operación.

---

La información de esta ponencia está elaborada en base a datos que recoge el 6º Plan General de Residuos Radiactivos, actualmente en vigor. El texto íntegro puede consultarse en la página Web <http://www.enresa.es>

## **A XESTIÓN DOS RESIDUOS DA CONSTRUCCIÓN E DEMOLICIÓN**

Elvira CAMARERO PÉREZ

*Directora comercial do Grupo GESTÁN.*

### **I. INTRODUCCIÓN**

El GRUPO GESTÁN nace con el objetivo de dar respuesta a la fuerte demanda existente en materia de gestión integral de residuos en todos los sectores empresariales.

En un entorno en constante evolución, donde los Productores deben adaptar sus procesos por la consecución y mantenimiento de un futuro sostenible cuidando y respetando el Medio Ambiente, GESTÁN integra un conjunto de empresas con capacidad de respuesta y una apuesta clara por la valorización, ofreciendo a través de sus servicios el cumplimiento no ya solo del marco legal, sino de los objetivos principales que garanticen una actividad sostenible colaborando y garantizando la Reducción, Reutilización y Reciclaje de los residuos.

Para ello cuenta con todas las autorizaciones preceptivas concedidas por la Xunta de Galicia.

#### **CENTRO GESTOR DE AS PÍAS-SOBRADO**

- Autorización de gestor para valorización de residuos de construcción y demolición de origen urbana SC-U-IPPC-XV-00002.
- Autorización de gestor para valorización de residuos de construcción y demolición de origen industrial SC-I-IPPC-XV-00004.
- Autorización de gestor para valorización de plásticos, papel y cartón de origen industrial SC-I-IPPC-XV-00005.
- Autorización de gestor para la eliminación en vertedero de residuos no peligrosos SC-I-IPPCXE-00003.
- Autorización de gestor para la eliminación en vertedero de residuos peligrosos con amianto SC-RP-IPPC-XE-00003.
- Autorización de gestor para el almacenamiento de residuos no peligrosos de origen industrial SC-I-IPPC-XA-00002.
- Autorización de gestor para el almacenamiento de residuos no peligrosos de origen urbano SC-U-IPPC-XA-00003.

## CENTRO GESTOR DE SANTA ICIA-ARTEIXO

- Autorización de gestor con planta móvil para la valorización de residuos no peligrosos de origen industrial SC-I-NP-PM-00009.
- Autorización de gestor para el almacenamiento de residuos no peligrosos de origen urbano SC-U-NP-XA-00026.
- Autorización de gestor para el almacenamiento de residuos no peligrosos de origen industrial SC-I-NP-XA-00027.

## LOGÍSTICA-TRANSPORTE

- Autorización de recogida y transporte de residuos peligrosos CG-RP-P-T-09150.
- Autorización de recogida y transporte de residuos no peligrosos T-04/036.

Como gestor integral proporciona a través de todas sus empresas un servicio completo, rápido y eficaz:

- Recogida in situ del residuo, proponiendo las soluciones más adecuadas al almacenamiento previo, acondicionamiento, transporte y tratamiento.
- Elaboración de las certificaciones y documentación pertinente exigida por la Administración a los productores de residuos.
- Asesoría medioambiental.

## II. LEY 10/2008 DE RESIDUOS DE GALICIA

Con fecha 3 de noviembre de 2008, el Parlamento Gallego aprobó la Ley 10/2008 de Residuos de Galicia, esta disposición, que se fundamenta igualmente en lo referido a título competencial, viene justificada por la necesidad de completar el marco jurídico ya existente regulando, de conformidad con lo dispuesto en la normativa básica aprobada en los últimos años, a la producción y la gestión de residuos en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Galicia, extendiendo su ámbito de aplicación no sólo a los residuos urbanos si no también a los residuos generados por las actividades industriales y comerciales, que hasta la fecha carecían en Galicia de una regulación con rango de ley.

Esta ley que fue sometida al dictamen del Consello Económico e Social de Galicia, se enmarca en lo dispuesto en la Directiva comunitaria 2006/12/CE, del Parlamento Europeo y del Consello de 5 de abril, relativa a los residuos, e incorpora los principios establecidos en los programas comunitarios de acción en materia de ambiente natural y en la Ley básica 10/1998, do 21 de abril, entre cuyos objetivos figuran la prevención de la producción de residuos y el fomento,

por este orden, de su reducción, reutilización, reciclaje y otras formas de valorización.

### III. REAL DECRETO 105/2008

Con fecha 1 de febrero de 2008, entró en vigor el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la gestión y producción de residuos de construcción y demolición integrado en la Ley 10/2008 de Residuos de Galicia, que trata de forma específica toda la normativa relativa a la gestión específica de este tipo los residuos generados en este sector, con las mismas premisas:

1. Una apuesta por la prevención (reducción en origen mediante prácticas adecuadas).
2. Cuando los residuos ya fueron generados, propone la reutilización llevada a cabo por el propio productor del residuo.
3. Potencia el reciclaje de los residuos a través de Plantas de tratamiento específico.
4. Propone la revalorización energética de determinadas fracciones de residuo.
5. Formula la eliminación (vertido) para aquellas fracciones que no puedan quedar incluida en alguna de las actuaciones anteriores

La normativa expresa de forma clara el principio de la responsabilidad compartida, basándose en la participación, cooperación y ayuda de todos y cada uno de los agentes socioeconómicos implicados en alcanzar con éxito los objetivos que postula.

### IV. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El GRUPO GESTAN, es pionero en Galicia en el cumplimiento del Programa de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición 2005-2007, siendo miembro cofundador de ARCODEGA desde el mismo año 2005 y con la puesta en marcha de su primera planta de valorización para RCD en Sobrado dos Monxes en ese mismo ejercicio.

Siendo la provincia de A Coruña, la mayor productora de los residuos de RCD con un porcentaje de participación sobre el total de la Comunidad del 48 %, GESTAN autoriza la primera Planta Móvil de la ciudad de A Coruña en el año 2007, con el claro objetivo de colaborar en el reciclaje de los 446 Kg. que se generan por habitante y año, atendiendo así a la creciente demanda tanto de la Capital como de su entorno más próximo (Arteixo, Culleredo, Sada, Cambre, Oleiros,...).

En esta misma aptitud de compromiso y con el fin de favorecer la aplicación de los principios rectores del PNIR a los RCD, GESTAN es miembro activo y

participativo del Proyecto GEAR (guía española de áridos reciclados procedentes de residuos de construcción e demolición), que es una iniciativa de la Asociación Española de Gestores de RCD (GERD), con el objetivo de caracterizar técnicamente y estandarizar los áridos reciclados obtenidos a partir del reciclaje de los residuos de construcción y demolición.

El proyecto de desarrollo tecnológico va a determinar, en base a la experiencia acumulada por la industria del reciclaje española y al rigor del análisis y la investigación científica de los Centros Tecnológicos y Universidades participantes, las mejores aplicaciones y usos en la obra pública y privada, garantizando la durabilidad y su adecuado comportamiento mecánico y medioambiental.

Esta guía comprenderá un conjunto de propuestas de prescripciones técnicas referidas a las principales aplicaciones de los áridos reciclados. Su función es la de presentar los requisitos detallados que deben cumplir los áridos reciclados que van a ser utilizados en estas aplicaciones. El objetivo es garantizar la calidad y seguridad medioambiental de su uso, al establecer prescripciones particulares para los usos recomendados.

## V. GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

Detalle sobre la gestión de los RCD'S:

- El productor y sus obligaciones.
- El poseedor y sus obligaciones.
- El gestor y sus obligaciones.
- Estudios de gestión a incorporar a los proyectos.
- Desarrollo y gestión en Planta de Santa Icí de residuos de construcción y demolición.
- Responsabilidad administrativa y régimen sancionador.

IV MESA REDONDA:

**REDUCCIÓN, REUTILIZACIÓN, RECICLAXE E VALORIZACIÓN  
DE RESIDUOS**

MODERADORA: MARÍA JULIA MELGAR RIOL



# VALORIZACIÓN ENERXÉTICA DE RESIDUOS

Francisco SILVA CASTAÑO

*Xrector xeral de Sogama.*

## I. INTRODUCCIÓN

Siguiendo la jerarquía comunitaria de gestión de residuos urbanos, Sogama prioriza la aplicación de las 3 R: Reducción, Reutilización y Reciclaje, a lo que añade la recuperación energética de la fracción no reciclable por otras vías, utilizando para ello tecnologías de última generación que permiten una combustión de alta eficiencia y cimplir con la legislación vigente en la actualidad.

En este contexto los residuos pasan a contemplarse como una fuente de energías renovables. Pasar de ver a los residuos como un problema a una oportunidad, que además es rentable.

## II. PLANTA TERMOELÉCTRICA DE SOGAMA

La planta termoeléctrica de SOGAMA cuenta con dos calderas gemelas de tipo CFB (Lecho Fluido Circulante) de 75 MW térmicos cada una, en las que se pone en contacto arena en fluidificación a alta temperatura con el CDR (Combustible Derivado de Residuos) para facilitar su combustión.

Los gases de salida del horno ceden su calor al vapor que circula por el interior de los tubos que conforman los paquetes de sobrecalentadores de la caldera. A la salida de estos sobrecalentadores, el vapor alcanza las condiciones adecuadas (450 °C y 43 bar) para ser aprovechado en un turbogruppo de vapor sobrecalentado de 50 MW eléctricos, para generar 305.000 MWh/año de energía eléctrica.

Estos gases, una vez enfriados, pasan a la planta de depuración de gases donde se eliminan las dioxinas, furanos, SO<sub>2</sub>, HCl y HF, mercurio y otros metales pesados en un reactor, quedando las partículas sólidas retenidas en un filtro de mangas antes de su salida por la chimenea.

También, durante el proceso de combustión en el horno, se produce la reducción de ciertos compuestos contaminantes como CO, COT, NO<sub>x</sub>, dioxinas, furanos, SO<sub>2</sub>, HCl y HF mediante diversas medidas de control.

## III. LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN

Esta instalación dispone de la tecnología más avanzada a nivel mundial y está sometida a los más rigurosos controles, lo que garantiza un funcionamiento absolutamente respetuoso con el medioambiente.



# VALORIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS BIODEGRADABLES E XESTIÓN DE RESIDUOS GANDEIROS: CÓDIGO DE BOAS PRÁCTICAS AGRARIAS

Josefa DE LEÓN BLANCO

*Delegada do Grupo Agroamb-Delegación Sur.*

## I. INTRODUCCIÓN

La ganadería en Galicia en los últimos años evolucionó de forma muy rápida hacia sistemas más intensivos e incluso industriales, ya son frecuentes las explotaciones con una base territorial muy escasa o incluso nula (cebaderos).

Con el crecimiento de las explotaciones en este sentido comienza un problema que hasta el momento no existía que son los residuos orgánicos, ya que para la explotación tradicional eran y son imprescindibles para que sus campos de cultivo produjesen el forraje necesario para alimentar al ganado.

Hoy en día, sobre todo en zonas ganaderas, donde se concentran un importante número de explotaciones nos encontramos con un problema para que estas den salida a los purines que generan, ya que un gran número no cultiva ya las tierras para la obtención de forraje, y por tanto no tienen salida para estos purines, y la práctica habitual es la de sobre fertilizar con estos productos, aunque quizá la palabra sobre fertilizar no sea la más adecuada, ya que lo que en realidad ocurre es que se elimina este tipo de producto en las tierras sin control y sin que la finalidad sea la de fertilizar con vistas al cultivo.

Con esta práctica, lo que ocurre es una contaminación del suelo por exceso de fertilizante, encontrándonos con suelos con niveles de nitrógeno y fósforo elevadísimos, lo que provocaría contaminación de acuíferos e incluso cursos de agua.

## II. BENEFICIOS DEL USO DE ABONOS ORGÁNICOS PARA EL SUELO

Pero si es cierto que Galicia por la climatología que tiene y el tipo de suelos, si está necesitada de fertilizantes orgánicos para la producción agrícola.

La importancia del uso de abonos orgánicos es que además de tener elementos nutritivos en forma asimilable para las plantas, los abonos orgánicos tienen otro tipo de beneficios para el suelo, mejoran las propiedades físicas (mejora la estructura, la capacidad de retención de agua, favorece el calentamiento del suelo en la primavera, etc.), químicas (aporte de elementos nutritivos, ayuda a regular a nutrición de las plantas, estimulan el desarrollo del sistema radicular, favorece la asimilación del fósforo, etc.), y biológicas (favorece la proliferación de microorganismos, aumenta la fauna del suelo favoreciendo la circulación del aire y el agua mejorando la respiración de las raíces y el estado sanitario de los órganos subterráneos, etc.).

Por todo esto es impensable dar otro destino que no sea la fertilización a los residuos orgánicos procedentes de las explotaciones ganaderas. Pero hay que ser conscientes de que este tipo de sustancias tienen que ser usadas de acuerdo a su capacidad como fertilizante, de manera que no se produzca este tipo de prácticas de eliminación sin control.

En el caso de explotaciones sin base territorial suficiente para absorber como fertilizante el purín que generan, deben considerar el excedente como un residuo que necesita de una valorización.

En Galicia existe mucha superficie agraria y forestal necesitada de abono orgánico por lo que un control adecuado de la forma de gestión de los purines en las explotaciones revertiría de forma positiva en todos estos terrenos.

### III. DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES

La actividad humana genera residuos sólidos o líquidos que pueden llegar a provocar problemas de contaminación si éstos se acumulan en gran cantidad. Es por ello, que desde la antigüedad, el hombre ha diseñado sistemas de saneamiento, desde un simple alcantarillado hasta llegar a las complejas depuradoras.

El tratamiento o la depuración de las aguas residuales, tiene por objeto reducir la carga contaminante que transportan, con el fin de verter al medio fluvial un agua de calidad.

### IV. LODOS DE DEPURADORA

La Directiva 91/271/CE obliga a que desde finales del año 2005 los municipios de más de 2000 habitantes traten sus aguas residuales urbanas en las estaciones depuradoras. Como resultado del proceso de depuración se genera un nuevo residuo, los lodos de depuradora.

Un estudio de la Comisión de 1994 indica que en la Unión Europea se producían 6,5 millones de t de lodos al año. Se estima que como consecuencia de la aplicación de esta Directiva, en el año 2005 la producción de lodos de depuradora alcanzó los 10,1 millones de t, con lo que es prioritaria la búsqueda de soluciones para la eliminación de estos residuos sin riesgo.

Entre las formas de valorización de este residuo se recomienda su aprovechamiento agrícola como destino alternativo a la incineración o depósito en vertedero.

La composición de los lodos de depuración es extremadamente variable dependiendo no sólo del origen de las aguas residuales sino también de la tecnología empleada y de la época del año. Cualquiera que sea el modo de depuración de las aguas residuales, los lodos son fuente de materia orgánica y de elementos fertilizantes: poseen niveles elevados de nitrógeno orgánico, fósforo aunque son pobres en potasio. Por ello, se convierten en sustitutos parciales de

los fertilizantes minerales y pueden mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, lo que se traduce en un incremento de su productividad.

#### V. NORMAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS LODOS DE DEPURADORA CARA A SU APLICACIÓN AGRÍCOLA

Dependiendo de su origen, su aprovechamiento agrario conlleva ciertos riesgos sobre los cultivos y el medio natural. Los inconvenientes que pueden presentar los lodos para su uso como fertilizante son la presencia de metales pesados, patógenos, compuestos orgánicos tóxicos y salinidad, lo cual hace obligatorio su control. Así, tanto la legislación europea como la española establecen las normas que los lodos deben cumplir de cara a su aplicación agrícola (CEE 86/278 de 12 de junio de 1986 y R.D. 1310/1990 de 29 de octubre de 1990), fijando límites a su aplicación agronómica basándose en el contenido de metales pesados de los lodos y el suelo, y estableciendo unas concentraciones máximas que no deben ser sobrepasadas.

Las cantidades a aplicar son calculadas teniendo en cuenta las necesidades del cultivo, las características del suelo, la composición del lodo así como el aporte de otros fertilizantes.

El aprovechamiento agrario de los lodos de depuradoras urbanas e industriales agroalimentarias es una de las salidas más adecuadas para estos residuos orgánicos, ya que además de eliminar un residuo, se aprovechan los elementos fertilizantes que éstos poseen mejorando la capacidad productiva de los suelos. Estos residuos se convierten, así en subproductos generando un valor añadido como consecuencia de su reutilización.

## RECICLAXE E TRATAMENTO DO VIDRO

David GONZÁLEZ CAMPOS

*Director de Operacións do Grupo Daorje.*

### I. EL VIDRIO

Para el estudio de los orígenes del vidrio, tenemos que remontarnos al cuarto o quinto milenio antes de Cristo en el área geográfica que va desde Egipto hasta la cuenca mesopotámica. Respecto a su utilización como envase, el vidrio por sus favorables cualidades es, junto a la cerámica, el material más antiguo destinado por el hombre para el embalaje y acondicionamiento de sus productos y el más empleado para este fin.

Aunque en todas las épocas los recipientes de vidrio fueron utilizados para albergar vinos, aceites, esencias o medicamentos, es a mediados del siglo XVII cuando empieza a generalizarse la botella en su concepción actual, extendiéndose su uso merced al empleo del tapón de corcho, que aportó notables ventajas respecto a los usados anteriormente, al proporcionar un cierre estanco.

Desde los artesanos egipcios hasta la Edad Media, la fabricación de envases de vidrio estaba reservada a un pequeño número de privilegiados. Es curioso pensar que, en Francia, fue el oficio de vidriero el único arte manual al que un aristócrata podía entregarse.

Propiedades del vidrio:

1. Inerte.
2. Aséptico.
3. Transparente.
4. Moldeable.
5. Indeformable.
6. Impermeable al paso de los gases.
7. Alta resistencia térmica, posibilitando el calentamiento de contenidos en microondas.

### II. SISTEMAS DE RECOGIDA Y GESTIÓN

La Ley de Envases y Residuos de envases establece que las empresas pueden cumplir con sus obligaciones normativas, participando en un sistema integrado de gestión de residuos de envases y envases usados (SIG).

Estos SIG garantizarán, el cumplimiento de los objetivos de reciclado y valorización.

Los SIG tendrán como finalidad la recogida periódica de envases y residuos de envases, en el domicilio del consumidor o en sus proximidades.

En España el SIG se denomina Ecovidrio, que gestiona la recogida selectiva y el reciclado de los residuos de envases de vidrio generados.

Se basan en la aportación por parte del consumidor, a través del fabricante o envasador, de una cantidad económica por cada producto adquirido que, posteriormente se destina a su recogida, clasificación y recuperación.

Los envases incluidos en un SIG deberán identificarse mediante símbolos acreditativos, idénticos en todo el ámbito territorial de dicho sistema.

Este logotipo es el **Punto Verde**



### III. PLANTA DANIGAL VIDRIO

La Planta de Danigal Vidrio se encuentra en Verín a 70 km de Ourense. A continuación se describe el proceso de transformación del residuo en materia prima de vidrieras.

- Recogida selectiva de vidrio entra en la planta, se pesa y registran datos.
- El material antes de ser procesado se apila en una zona que dispone de compartimentos para la preclasificación de los diferentes tipos de vidrio o diferente procedencia.

- La alimentación de la planta se realiza desde una tolva situada en el exterior de la nave.
- La alimentación de la nave se produce desde una tolva exterior que es cargada mediante una pala cargadora.

Línea de procesado:

III.1. Puesto de selección manual separando impropios (bolsas, plásticos, cartones,...).

III.2. Imán que atrae los contaminantes férricos (tapas, botes, latas, etc).

III.3. Primera fase de cribado (separa en 4 granulometrías):

III.3.1. Las granulometrías mayores (+60 y 40-60) van a molino para reducir tamaño.

III.3.2. Una vez molido pasa por una criba de barras (separa corchos, tapones...)

III.3.3. Retorna a la criba primaria (mezcla con entrada).

III.4. La granulometría de 8-40 va al separador de metales que elimina férricos y no férricos como Al, o Sn.

El vidrio de esta separación se une al menor de 8 y va a criba secundaria.

III.5. Segunda fase de cribado (+20, 5-20, -5) y llevan a 2 tolvas independientes.

III.6. Clasificación opto-electrónica que escanea y separa en func de los parámetros. Separa por transparencia. Impulsos aire de alta precisión.

III.7. Material aceptado selección manual. Control de calidad.

III.8. Acopio para envío a vidrieras.

III.9. Material rechazado clasificación opto-electrónica.

Varios puntos con de bocas de aspiración conectadas a un ciclón y una tolva receptora, encargadas de retirar los productos ligeros (etiquetas, tapones, o plásticos).

# USO DE MÁQUINAS COMPACTADORAS PARA MINIMIZAR O VOLUMEN DE CARTÓN E DE RESIDUOS PLÁSTICOS E FACILITAR A SÚA RECICLAXE

Luis CONCHEIRO COELLO

*Responsable da Área de Compactación da División de Maquinaria Medioambiental de Internaco, S.A.*

## I. ¿QUIEN ES INTERNACO?

- Empresa fundada en 1.976.
- Es distribuidor de Husqvarna (maquinaria para bosque y jardín).
- Continuamente incorporamos nuevas marcas y nos expandimos a nuevos mercados.
- Marcas comercializadas:
  - Husqvarna.
  - Orwak: empresa sueca líder a nivel mundial de compactadoras verticales para cartón, plástico, residuos orgánicos y otros.
  - CK Internacional: prensas horizontales automáticas.
  - Tomra: sistemas de reciclaje para envases.
  - Subaru: cuarto fabricante mundial de motores.
  - Yanmar: fabricante de motores diesel de alta calidad.
  - Benza: marca propia de Internaco de equipamiento profesional para industria, construcción y agricultura.
  - Kranzle: hidrolimpiadoras.
- Empresa firmemente comprometida con el medio ambiente, está en posesión de la certificación medioambiental ISO 14001.

## II. LA COMPACTACION EN ORIGEN DE LOS RESIDUOS

II.1. Qué se entiende por compactación en origen.

II.2. Qué materiales se pueden compactar: cartón, papel, plástico, residuos orgánicos, latas y bidones metálicos, PET. Etc.

### II.3. Ventajas para el usuario de la compactación en origen

- Ventajas medioambientales: clasificación en origen de los residuos, menos transporte, menos contaminación.
- Ventajas económicas: menos manipulación, menos transportes internos y externos, más espacio libre en las empresas, más eficacia, más ahorro.
- Mayor seguridad en la gestión de los residuos.
- Mayor orden e higiene.
- Mejor imagen.

### III. SEGMENTOS DE MERCADO A LOS QUE ES APLICABLE LA COMPACTACION EN ORIGEN

- Industria.
- Distribución.
- Sector servicios.
- Agricultura.
- Transporte.

### IV. SISTEMAS DE COMPACTACION EN ORIGEN

- Prensas verticales de una y de varias cámaras.
- Briquetadoras.
- Prensas horizontales.
- Compactadores estáticos y autocompactadores.

## **ASIMELEC: A RECICLAXE DOS RESIDUOS TIC**

Julio LEMA GARCÍA

*Director comercial das Fundacións Medioambientais de Asimelec.*

### **I. INTRODUCCIÓN**

Desde el año 1998, ASIMELEC, en el seno de sus Comisiones Sectoriales, ha puesto en marcha distintas iniciativas medioambientales que han puesto de manifiesto el compromiso del sector frente a la normativa medioambiental, y que han resultado en la constitución de cuatro Fundaciones Medioambientales para la gestión de RAEEs y pilas.

### **II. LA PROBLEMÁTICA DE LOS RAEEs**

Generación de un creciente volumen de residuos sin operativa específica de gestión (14 kg/hab y año según la Comisión Europea).

Los AEEs son equipos sometidos a constante evolución tecnológica, lo que acelera los ritmos de obsolescencia.

Los AEEs pueden contener sustancias perjudiciales para el medioambiente.

El reciclaje de los RAEEs permite la recuperación de materias prima y el ahorro de recursos naturales y energía

### **III. LA GESTIÓN DE RAEEs: NUEVA NORMATIVA**

Directiva 2002/ 96/CE del parlamento europeo y del consejo de 27 de enero de 2003 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Directiva 2002/95/CE del parlamento europeo y del consejo de 27 de enero de 2003 sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

El Real Decreto 208/2005 de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, incorpora a nuestro ordenamiento jurídico las anteriores Directivas.

El cambio de enfoque: traslado de responsabilidad desde el Poseedor o la Administración al “Productor” del producto que con su uso se convierte en residuo.

## IV. EL CONTEXTO DE LA GESTIÓN DE RAEE EN ESPAÑA



La figura de los Sistemas Integrados de Gestión (SIG):

- Varios productores deciden organizar de forma conjunta la logística para la gestión de RAEE.

## V. LOS SIGS PROMOVIDOS POR ASIMELEC



Constituida en 2003. Iniciativa pionera en Europa de reciclaje de aparatos de telefonía y comunicaciones financiada por los principales fabricantes del sector.



Constituida en 2002. Solución particularizada para los equipos de ofimática promovida por los grandes productores del sector.



Constituida en 2005. Permite cumplir con el Real Decreto 208/2005 al resto de sectores con aparatos eléctricos y electrónicos (informática, fotografía, sector sanitario, máquinas recreativas, vigilancia y control, etc...).

Constituida en 2000. La respuesta responsable del sector de pilas y baterías a la necesidad de gestionar correctamente las pilas usadas.

## VI. LOS NUEVOS RETOS DEL SECTOR TIC Y EL MEDIO AMBIENTE

Difundir y dar visibilidad a la contribución del sector TIC al desarrollo sostenible, asumiendo que nuestro sector debe ser a la vez protagonista y vector del cambio hacia un consumo y una gestión empresarial más sostenibles.

El otro gran reto supone mejorar el acceso del conjunto de la sociedad a los productos y servicios TIC, sin olvidar nuestra responsabilidad en la mitigación de la brecha digital.

Con la limitación de los consumos energéticos en los modos inactivos se podrían reducir las pérdidas de energía en un 90% en el modo ‘stand-by’ y en un 64% en el modo apagado.

Conocer las implicaciones energéticas de nuestros productos y servicios, estimular los incentivos al consumidor, cambios de comportamiento y optimizar la eficiencia en nuestra cadena de suministro.