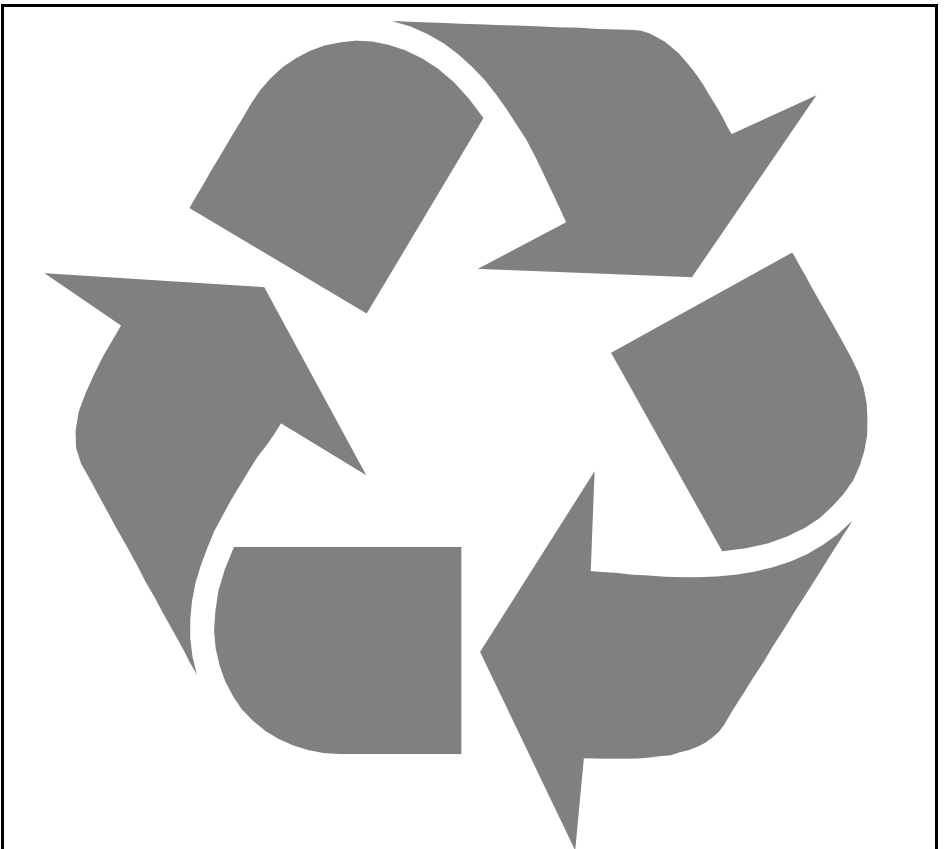


PASPALLÁS

Número 20

XANEIRO-MARZO 1997

ESPECIAL PLAN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE GALICIA



SOCIEDADE GALEGA DE HISTORIA NATURAL

INFORME SOBRE O PLAN DE XESTIÓN DOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE GALICIA

Sociedade Galega de Historia Natural

INTRODUCCIÓN

O presente informe analiza o Plan de Xestión dos Residuos Sólidos Urbanos (PXRSU) en Galicia presentado pola Xunta de Galicia e que será desenvolvido durante os próximos 25 anos por SOGAMA, S.A., empresa semipública con participación da Xunta de Galicia (51%) e de UNIÓN-FENOSA, S.A. (49%).

O informe está estruturado en catro grandes apartados: situación actual, obxetivos do PXRSU, análise das alternativas de xestión existentes e do modo de xestión seleccionado pola Xunta de Galicia e análise do programa de restauración de espazos degradados por verquidos de RSU.

Posto que a problemática actual dos RSU en Galicia describese de maneira impecable no PXRSU da Xunta de Galicia, no primeiro apartado do informe optouse por transcribir literalmente a descrición oficial do estado da xestión dos RSU en Galicia, así como as súas consecuencias ambientais, posto que coincide coa opinión manifestada reiteradamente nos últimos anos pola S.G.H.N. Por unha vez, e desexamos que sirva de precedente, a Xunta de Galicia reconece abertamente a gravidade dun problema ambiental. Só cabe lamentar o tempo antes perdido polos nosos gobernantes minimizando o problema e tildando de alarmistas ou catastrofistas ós que, como a S.G.H.N., trataban, lamentablemente con escaso éxito, de sensibilizar á opinión pública ó respecto.

No segundo apartado recóllense os obxectivos contemplados pola Xunta de Galicia no PXRSU, que se consideran correctos en liñas xerais, aínda que sería necesario priorizalos de acordo coas directrices da Unión Europea e matizalos para incorporar algúns aspectos importantes.

Aceptar a realidade dun problema é o primeiro paso que hai que dar para resolvelo, pero de pouco servirá se os seguintes se encamiñan en dirección equivocada e, por desgracia, isto é o que, en opinión da S.G.H.N., sucede co modo de xestión adoptado pola Xunta de Galicia. Por eso, nos apartados terceiro e cuarto do informe avalíanse, con criterios críticos e rigorosos, tanto a análise das alternativas de xestión realizada pola Xunta de Galicia coma o modo finalmente seleccionado por ésta e o programa de restauración de espazos degradados.

Por último, ó final do informe inclúense un glosario explicativo dos termos empregados que poidan resultar menos coñecidos e a bibliografía científica na que se basean as opcións da S.G.H.N sobre o Plan de Xestión dos RSU de Galicia.

1. SITUACIÓN ACTUAL DA XESTIÓN DOS R.S.U. EN GALICIA

"Cun total de 800.000 toneladas/ano (341.600 en A Coruña, 86.600 en Lugo, 115.300 en Ourense e 263.000 en Pontevedra), a produción estimada de R.S.U. en Galicia por persoa e día é de 1 Kg. A actual xestión dos R.S.U. en Galicia pode calificarse como deficiente:

- ▶ *A limpeza viaria é un servizo pouco desenvolvido que adoita limitarse, cando existe, á zona urbana ou á capital do municipio.*
- ▶ *Aproximadamente a cuarta parte dos R.S.U. xerados non son recollidos.*
- ▶ *A cobertura do servizo é moi precaria na maioría dos municipios rurais e nas áreas rurais dos municipios urbanos; aínda existen municipios que carecen de recollida.*
- ▶ *Aínda se presenta unha parte dos residuos en recipientes abertos e bolsas de plástico ou se transporta en vehículos non específicos para este cometido.*
- ▶ *Os residuos especiais (residuos hospitalarios, despozos de industria e matadeiros, grandes obxectos, etc.) non soen ser obxecto dunha recollida organizada.*
- ▶ *A recollida en lugares con afluencia estacional de produtores de residuos (campings, praias e áreas turísticas en xeral, feiras e mercados, festas, romerías e acontecementos deportivos) non está debidamente atendida na maioría dos casos.*
- ▶ *Non existe máis sistema de eliminación que o vertedoiro. Salvo contadas excepcións, os vertedeiros municipais carecen de todo procedemento de depuración de lixiviados. A meirande parte deles non teñen ademais pechamento nin sistemas de control de acceso, non cobren nin compactan os verquidos, nin poñen os medios para limitar o impacto ambiental da actividade. A precaución adoptada é a de alonxalos, na medida do posible dos núcleos de poboación para evitar as protestas dos veciños máis próximos. A práctica totalidade dos*

pequenos vertedoiros permanece en estado de combustión permanente durante a meirande parte do ano, xerando unha intensa contaminación atmosférica. Prolifera os chamados " vertedoiros clandestinos ou ilegais" , en moitos casos en sitios moi visibles (curvas de estrada, beiras de ríos, praias e cantís). Abundan os verquidos directos ós ríos e ó mar.

- ▶ *Non soen existir Ordeanzas municipais sobre recollida e eliminación de R.S.U. e nos casos en que existen, redúcense a ordeanzas fiscais, cunhas taxas moi baixas que gravan fortemente ás facendas locais, ó non repercutirse sobre os usuarios o custo total do servizo.*
- ▶ *O balance económico da xestión soe ser deficitario na maioría dos municipios. Os custes son elevados en relación coa baixa calidade e a escasa cobertura do servizo e, en moitas ocasións, non se repercuten ós produtores dos residuos por razóns políticas.*
- ▶ *En calquera caso, e dado que non se realiza unha correcta eliminación dos R.S.U., estes custes están moi por debaixo dos que forzosamente se establecerán o día en que na nosa Comunidade se tomen as medidas necesarias para impedir que os R.S.U. constitúan unha agresión grave, continua e de carácter acumulativo o Medio Ambiente galego."*

Consecuencias ambientais

"Sen ánimo de ser exhaustivos na enumeración, pero coa intención de informar axeitadamente á opinión pública, que en xeral vive de espaldas á magnitude do problema cando non lle afecta dun modo directo, imos mencionar unha serie de consecuencias da deficiente xestión dos R.S.U.

En primeiro lugar, partindo da produción actual de 800.000 toneladas anuais de R.S.U., e aínda tendo en conta que en anos anteriores esta produción era sensiblemente inferior, pero considerando que nunca se tratou adecuadamente, podemos afirmar que existe unha masa acumulada de máis de 10 millóns de toneladas de sustancias contaminantes depositadas sobre a superficie de Galicia.

Dada a dispersión da poboación na nosa Comunidade, esta montaña de residuos atópase repartida pola totalidade do territorio. Todos coñecemos os sitios inverosímiles en que a veces atopamos depósitos de residuos e o difícil que resulta atopar unha área de natureza libre deste tipo de contaminación.

Existe, pois, un grave deterioro dun dos maiores compoñentes do patrimonio de Galicia, como é a paisaxe. Tanto os vertedoiros municipais como os denominados vertedoiros "pirata", alteran unha porcentaxe moi considerable do noso entorno máis inmediato e desvirtúan a harmonía visual da nosa natureza.

A auga da chuva infiltra-se nun terreo moi permeable arrastrando en disolución unha grande parte dos compoñentes máis nocivos dos residuos. A produción de lixiviados é continua e o seu efecto vaise estendendo coma unha mancha de aceite por todo o territorio, contaminando os acuíferos dun modo imperceptible pero moi intenso. Aínda que fosemos capaces de non verter inadecuadamente de aquí en adiante, e incluso retirando esa masa de 10 millóns de toneladas de verquidos, sempre nos quedaría a contaminación irreversible do subsolo, que necesitará moitos anos e moitas chuvias para deixar de envelenar as augas de Galicia.

A meirande parte dos vertedoiros arden permanentemente durante gran parte do ano, sen ningún tipo de control, o que xenera a emisión á atmósfera de toda clase de substancias perigosas... actualmente máis do 50% da masa total dos R.S.U. queimase dunha maneira indiscriminada, periódica e sen control algún, o cal está producindo grandes cantidades de produtos de combustión incompleta (P.C.I.s) xunto con dioxinas, furanos e demais compostos organoclorados.

Parece pois necesario concienciar ó pobo galego de que a situación actual é insostible, que as consecuencias dos nosos erros ou deixacións van afectar por un longo prazo ó noso Medio Ambiente e que é urxente poñer os medios para comezar a invertir esta situación."

2. OBXECTIVOS DO PLAN DE XESTIÓN DE R.S.U. DE GALICIA

De acordo co documento presentado pola Xunta de Galicia, "o obxectivo xeral do PXRSU é o de mellorar a calidade de vida dos cidadáns, creando o instrumento necesario para que tanto as Administracións Públicas coma as forzas sociais de Galicia poidan contribuir a que a xestión dos R.S.U. se leve a cabo sen poñer en perigo a saúde das persoas e sen perxudicar o Medio Ambiente, poñendo un especial interese en:

- **Previr** os riscos para a auga, o aire, o solo, a fauna e a flora.
- **Eliminar** as molestias por ruidos ou cheiros.
- **Respectar** a paisaxe e os espazos naturais, con especial atención ós espazos protexidos.
- **Impedir** o abandono e o verquido inadecuado dos residuos.

- *Restaurar os lugares que foran obxecto de verquidos incontrolados.*
- *Promover a minimización da cantidade e da perigosidade dos residuos xerados.*
- *Valorizar ó máximo os residuos a través da reutilización, a reciclaxe ou calquera outra acción tendente a obter materiais reutilizables ou enerxía a partir deles.*
- *Realizar unha **deposición adecuada** dos compoñentes non valorizables.*
- *Desenvolver programas de información, sensibilización e concienciación social que susciten a participación e a colaboración activa dos cidadáns en todo o proceso de xestión dos R.S.U."*

A S.G.H.N. CONSIDERA QUE:

- A. O terceiro obxectivo debera contemplar non só o respecto ó patrimonio natural senón tamén ó histórico-artístico e cultural.
- B. No quinto obxectivo deberanse incluír os traballos para inventariar, cuantificar e programar a restauración dos espazos degradados polos verquidos de RSU.
- C. E nos obxectivos sexto e sétimo debera adoptarse no PXRSU de Galicia a orde de prioridades establecida no Quinto Programa de Acción Comunitaria en Medio Ambiente da Unión Europea:
 1. Prevención: minimizar a produción de residuos.
 2. Reciclaxe e reutilización: do papel, vidro, plásticos, metais e materia orgánica.
 3. Eliminación: dos residuos non reciclables o reutilizables no seguinte orde de prioridade: incineración con recuperación de enerxía, incineración e verquido.

3. AVALIACIÓN DAS ALTERNATIVAS DE XESTIÓN DOS R.S.U.

3.1. ANÁLISE DOS R.S.U.

O deseño de calquera modo de xestión dos R.S.U. necesita dispoñer *a priori* de datos cuantitativos e cualitativos detallados acerca da cantidade e a composición dos R.S.U. que terá que xestionar. Así se recoñece explícitamente no PXRSU da Xunta de Galicia: "*A dispersión da poboación, e seus diferentes sistemas de vida e a heteroxeneidade dos procedimentos de recollida fan que os*

datos expresados teñan un valor relativo, pero resultan indispensables para orientar aspectos tan fundamentais en todo Plan de Xestión como son as posibilidades de recollida selectiva, a minimización dos compoñentes máis nocivos ou os límites reais da valorización e a reciclaxe".

Nembargante, este recoñecemento retórico, "sobre o papel", non se traduce en feitos e é o capítulo do PXRSU adicado a *Análise e caracterización dos R.S.U. de Galicia (1994-95)* onde comezan a aflorar as flagrantes contradicións que subxacen no PXRSU. Así:

- Na páx. 7 deste capítulo (o primeiro sobre a metodoloxía empregada) márcase a tónica que seguirá todo o estudo. Tal como mostra o diagrama de fluxo, A SEPARACIÓN DOS COMPOÑENTES DOS RSU FAISE SEGUNDO A SÚA COMBUSTIBILIDADE (combustibles = plástico, papel e "orgánicos"; non combustibles = vidro, metal e outros). NON SE TEN EN CONTA NINGÚN CRITERIO SOBRE A SUA TOXICIDADE (pilas, barnices, ...), NIN SOBRE AS SÚAS POSIBILIDADES DE MINIMIZACIÓN (embalaxes superfluos ou excesivos), REUTILIZACIÓN OU RECICLAXE.
- Na páx. 16 aclárase calquera dúbida que poidera quedar acerca da vontade recicladora do PXRSU da Xunta de Galicia: *"Dentro da categoría de papel incluímos tanto as distintas clases do mesmo, dende o papel de oficina ó de xornal, como outros materiais químicamente similares como cartón, madeira ou o algodón presente en cueiros, compresas e similares... Estas características fan que os materiais incluídos dentro deste grupo sexan semellantes, cun PCS (poder calorífico superior) que está en torno a 4100 kcal/kg. O contido en cinsas tamén é semellante e inferior de media a un 5%".* ESTÁ CLARO QUE O ÚNICO CRITERIO É A COMBUSTIBILIDADE E AS CARACTERÍSTICAS CON ELA RELACIONADAS (poder calorífico, cinzas,...), POIS A NINGUÉN SE LLE OCURRIRÍA SEPARAR A MAN A CELULOSA DE PRODUCTOS HIXIÉNICOS USADOS (biolóxicamente contaminados) PARA RECICLALOS CO PAPEL OU CARTÓN.
- Nas páxs. 36 e 44 móstrase a análise elemental só do combustible derivado dos R.S.U. A pregunta é evidente ¿POR QUÉ NON SE FIXO A ANÁLISE ELEMENTAL DE CADA FRACCIÓN DOS R.S.U., IMPRESCINDIBLE PARA AVALIAR AS SÚAS POSIBILIDADES DE RECICLADO? As análises elementais das distintas fraccións que compoñen os R.S.U. son tan imprescindibles para tomar decisións sobre a súa xestión que Prudent *et al.* (1996), por

exemplo, analizaron en 14 fraccións dos R.S.U. no só o contido en metais pesados, senón tamén a solubilidade destes en cada fracción.

- Finalmente, na páx. 54 fanse as seguintes consideracións: "*En concreto se se pasase a considerar a efectos do plan tan só as cidades do arco Atlántico, polo cambio no modo de asentamento da poboación as consecuencias nos resultados poderían ser:*

Incremento no Poder Calorífico de ata o 20%. Como consecuencia dun probable aumento na porcentaxe de plásticos e de papel. Isto xeraría unha incertidume no deseño do forno e da caldeira que obrigaría a dar unha flexibilidade á planta que diminuiría a súa eficiencia e podería deixala obsoleta en pouco tempo.

Incrementos do contido en C, H e Cl e diminución do O e N. Tamén polas causas apuntadas anteriormente, con consecuencias para os equipos de tratamento de gases xa que probablemente sería necesario aumentar o seu tamaño como consecuencia dun maior caudal de gas cunha maior carga contaminante".

Falta de novo toda consideración sobre as repercusións que a restricción do PXRSU ás cidades do arco Atlántico tería sobre as posibilidades de minimización, reutilización e reciclaxe de R.S.U. e sobre a xestión dos R.S.U. no resto de Galicia (máxime cando o PXRSU pretende ser *integral para toda Galicia*).

Parece, pois, que á única reciclaxe que contempla o PXRSU é a do anterior Plan de Xestión de R.S.U. de Galicia (elaborado pola COTOP e aprobado o 16-01-92 polo consello da Xunta de Galicia.), tal como se desprende da páx. 46 do capítulo adicado a análise dos R.S.U.: "*Así pódese realizar a comparación entre as dúas alternativas inicialmente propostas para o tratamento dos RSU de Galicia: a incineración en masa e un sistema mixto de planta de reciclado e elaboración de combustible posteriormente tratado nunha moderna planta de combustión para a produción de enerxía eléctrica*".

3.2. MINIMIZACIÓN

Tal e como reconece textualmente a Xunta de Galicia no PXRSU "*a minimización, ou redución na orixe da cantidade e a toxicidade dos R.S.U. presenta evidentes ventaxas, tanto económicas como medioambientais:*

- ▶ *Aforro de materias primas, moitas veces non renovables ou difíciles de conseguir.*

- ▶ *Aforro no custo da recollida e transporte dos residuos, xa que, ó ser menor a cantidade producida, requiriránse menos medios materiais (camións, contenedores, etc.) e menos tempo para a súa recollida.*
- ▶ *Aforro no canon total de tratamento dos residuos, proceso inevitablemente costoso e dos que o importe revirte, na súa meirande parte, sobre o productor".*

Lamentablemente, volvemos a atoparnos cunha nova declaración de cara á galería pois, malia a sinalar que *"fundamentalmente as actuacións deben dirixirse cara á minimización da produción de residuos, a reutilización máxima e o crecemento da reciclaxe"*, A XUNTA DE GALICIA "MINIMIZOU" O PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN ATA NIVEIS IRRISORIOS, adicándolle:

- Un presuposto de 430 millóns durante no primeiro ano e medio, TAN SÓ O 1,11 % DOS 38.739 MILLÓNS PREVISTOS PARA O PXRSU".
- Unha cantidade non precisada de man de obra pero que, en calqueira caso, será ínfima pois prevese un VOLUMEN DE TRABALLO DE 20-50 PERSOAS/ANO CON CUALIFICACIÓN DE TITULADO SUPERIOR NA FASE DE IMPLANTACIÓN E 8 NA DE FUNCIONAMENTO CONXUNTAMENTE PARA OS PROGRAMAS DE MINIMIZACIÓN, REUTILIZACIÓN, RECOLLIDA SELECTIVA E RECICLAXE.

Ademais, ó non analizar separadamente as distintas fraccións dos RSU, descoñécese a toxicidade real de cada unha delas o cal, evidentemente, DIFICULTARÁ A MINIMIZACIÓN DA PERIGOSIDAD DOS RSU.

Finalmente, unha mostra anecdótica da contraposición entre a realidade e a "vontade oficial" de minimización dos RSU é que na memoria xustificativa do PXRSU sinalase sen empacho que *"en todo caso, a Xunta de Galicia será a primeira en dar exemplo neste campo e elaborará para tódolos centros dependentes da mesma os correspondentes programas tendentes a optimizar a utilización do papel e tódolos demais elementos empregados no traballo diario que posteriormente pasan a engrosar os R.S.U."* Todo isto manifeatase nun documento con 250 palabras por páxina A4 impresa (a título comparativo o presente documento contén de 500 a 600 palabras por páxina A4).

3.3. REUTILIZACIÓN

O programa de reutilización contemplado no PXRSU da Xunta de Galicia segue as pautas do programa de minimización:

"En Galicia avanza neste campo a través de actuacións encamiñadas ó establecemento de diversos acordos coas empresas a fin de adoptar as medidas ó respecto:

- ▶ *Acordos con empresas productoras encamiñados ó establecemento das vías necesarias para a substitución progresiva dos envases non reutilizables.*
- ▶ *Estableceranse programas específicos para o sector dos envases para alimentos líquidos, debido á importante proporción dos R.S.U. que representan os envases de bebidas. Ditos acordos fomentarán o uso de envases susceptibles de ser reutilizados.*
- ▶ *Establecer os acordos necesarios cos comercios e grandes superficies co propósito de establecer sistemas de devolución ou recollida de envases usados procedentes do consumidor, de calquera outro usuario final ou do fluxo de residuos, co fin de dirixilos posteriormente ó seu ciclo de reutilización.*
- ▶ *Acordos para que se inclúa o carácter de 'retornable' nos envases ou nas etiquetas, de forma visible, lexible e duradeira e si se prevé un sistema de depósito, que o consumidor estea claramente informado".*

PERO DE NOVO ESTA FERMOZA DECLARACIÓN DE INTENCIÓNS CHOCA COA DECEPCIONANTE REALIDADE: 530 MILLÓNS DE PRESUPOSTO (O 1,37 % DO PRESUPOSTO TOTAL DO PXRSU) E COS MOI INSUFICIENTES RECURSOS HUMANOS SINALADOS NO APARTADO DE MINIMIZACIÓN.

3.4. RECOLLIDA SELECTIVA E RECICLAXE

A RECICLAXE DOS RSU SEPARADOS NA ORIXE E RECOLLIDOS SELECTIVAMENTE CONSTITÚE, XUNTO COA REDUCCIÓN E A REUTILIZACIÓN, A FILOSOFÍA DAS TRES "R" PARA A XESTIÓN DOS RSU QUE, COMO XA SE SINALOU ANTERIORMENTE, É TAMÉN A PRECONIZADA POLA UNIÓN EUROPEA.

Aparentemente, o PXRSU da Xunta de Galicia tamén o considera así:

"Non só porque o imponhan as Directivas da Unión Europea e porque a opinión pública o demande cada día con maior insistencia, senon tamén por unha elemental coherencia interna, o Plan ten que abordar o problema da reciclaxe xa que se trata do primeiro paso xunto coa minimización, para aminorar o

impacto dos residuos no Medio Ambiente e para diminuír os custos do proceso de tratamento e eliminación dos mesmos.

*No caso da reciclaxe, a vía debe consistir en separar na orixe **residuos «limpos»** e na recollida de ditos residuos en **contenedores separados**. Para elo a labor do cidadán é indispensable xa que as condicións necesarias para os sistemas de selección na orixe son, primeiro, a vontade de facelo así por parte dos produtores de residuos, e segundo, o desenvolvemento e a introducción de técnicas e solucións economicamente viables e ecolóxicamente necesarias para o almacenamento, recollida, transporte e tratamento das fraccións separadas de residuos".*

A recollida selectiva e a reciclaxe poden realizarse, en maior ou menor medida, sobre unha grande parte dos materiais constituintes dos RSU: materia orgánica (para a súa transformación en compost), papel-cartón, vidro, metais (con separación de férricos e non férricos) e plásticos. A avaliación dos datos operativos revela, según Yu *et al.* (1996), que o programa de reciclaxe é economicamente interesante considerando os ingresos polas vendas dos materiais reciclables e os beneficios da redución de RSU.

A continuación detállanse e discútese as previsións do PXRUSU para cada unha destas fraccións.

3.4.1. Materia orgánica

A recollida selectiva para a compostaxe da materia orgánica fermentable foi descartada como solución válida de xestión dos RSU polo PXRUSU da Xunta de Galicia. Os argumentos recóllense na páx. 17 do Estudio de Efectos Ambientais:

"A compostaxe é un sistema interesante de valorización da materia orgánica contida nos RSU, especialmente naquelas zonas agrícolas onde o solo é pobre neste aporte. A pesar delo, difícilmente se pode absorber a produción do produto sen facer un esforzo por mellorar a calidade, a distribución e a comercialización do mesmo.

Os puntos febles deste proceso son:

- *Só unha parte do total dos RSU é susceptible de ser transformado en compost co que segue subsistindo o problema da deposición final do resto dos mesmos que representa en torno ó 55%.*
- *A realización dun bó proceso de compostaxe comporta uns custos que, en moitos casos, non é posible cubrir coa venda do produto. Polo contrario,*

a elaboración do mesmo en malas condicións convertería ó proceso nun foco puntual de impacto ambiental negativo de alta intensidade.

- *O produto final non constitúe un auténtico fertilizante.*
- *A produción de malos cheiros e efluentes líquidos e gaseosos.*
- *A posible contaminación biolóxica pola importante presenza de microorganismos.*

En Galicia, onde o solo non se pode considerar precisamente pobre, este aporte de compost é dificilmente asumible como xa se demostrou no pasado cando estaba en funcionamento unha planta de elaboración de compostaxe. Elo conleva que calquera actividade enfocada á produción deste material parece que tería o seu potencial mercado fora da comunidade autónoma galega, debéndose asumir, deste modo, as tarefas de distribución e comercialización máis alá do territorio galego, e por tanto, repercutir no precio do material o custo do transporte ata o seu destino final. Á súa vez, a calidade do material obtido no proceso de elaboración nin sequera o convirten nun produto atractivo para os mercados ós que, teóricamente, vai dirixido."

A S.G.H.N. considera que estes "argumentos" son inconsistentes e moi criticables:

- A. ¿QUE ESFORZO SE FIXO POR MELLORAR A CALIDADE, A DISTRIBUCIÓN E A COMERCIALIZACIÓN DO COMPOST PRODUCIDO NA PLANTA DE FERROL?
- B. ¿POR QUÉ NON SE IMPLANTOU UN PROGRAMA PILOTO DE RECOLLIDA SELECTIVA NA COMARCA DE FERROL PARA AVALIAR A SÚA VIABILIDADE E A SUA REPERCUSIÓN NA CALIDADE E AS POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN DO COMPOST PRODUCIDO?
- C. Evidentemente, a compostaxe "só" é aplicable a unha parte (o 45%) dos RSU, pero isto só é unha verdade de perogrullo que non pode considerase un argumento contra este procedemento, ¿ou acaso a reciclaxe do vidro é aplicable a algo máis que ó vidro e a incineración a algo máis que ás fraccións combustibles dos RSU?
- D. Certamente, A COMPOSTAXE EN MALAS CONDICIÓNS CONVERTIRÍA Ó PROCESO NUN FOCO PUNTUAL DE IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO, PERO ESTE ARGUMENTO TAMÉN É APLICABLE Á INCINERACIÓN EN MALAS CONDICIÓNS E NON POR ELO SE DESBOTOU A ALTERNATIVA DA INCINERACIÓN.
- E. O poder fertilizante do compost é, nefeuo, escaso polo seu baixo contido nos nutrientes básicos (nitróxeno, fósforo e potasio) comparado cos fertilizantes

minerais, pero aventaxa a estes polo seu contido en humus e a súa capacidade para mellorar a estrutura do solo.

- F. A produción de malos cheiros e efluentes líquidos e gasosos tamén ocorrerá coa alternativa de xestión seleccionada polo PXRSU.
- G. A importante presenza de microorganismos no compost é unha característica positiva do compost polo aporte que elo supón para o solo (Díaz Raviña *et al.*, 1989); únicamente será negativa se hai presenza de microorganismos patóxenos capaces de sobrevivir e proliferar nas condicións dos solos.
- H. EN GALICIA OS SOLOS SON POBRES pois un substrato xeolóxico escaso en nutrientes, xunto cunhas condicións climáticas que propician un lavado importante destes, provocan que o 87,7% da superficie galega estea ocupada por terras cunha fertilidade química escasa (Díaz-Fierros e Gil-Sotres, 1984; Macías Vázquez e Calvo de Anta, 1988). Por outra parte, se ben os solos galegos son normalmente ricos en materia orgánica, esta soe estar estabilizada por procesos físicos e/ou químicos, de tal maneira que A DISPOÑIBILIDADE DE NITRÓXENO ESTÁ A MIÚDO RESTRINXIDA PESE Á SÚA RELATIVA ABUNDANCIA (González-Prieto *et al.*, 1992, 1996).
- I. Non obstante as limitacións do compost como fertilizante orgánico, Carballas *et al.* (1986) NUN ESTUDIO REALIZADO PARA A COTOP RECOMENDARON: A) A RECOLLIDA SELECTIVA DE RSU E A FABRICACIÓN DE COMPOST A PARTIR DA MATERIA ORGÁNICA FERMENTABLE POR CONSIDERALO O PROCEDIMENTO IDÓNEO PARA A ELIMINACIÓN DOS RSU, e b) o uso de compost co grao de madurez adecuado (e cumprindo as condicións de olor, pH, porcentaxe de materia orgánica, nitróxeno, relación C/N, etc) como enmenda orgánica do solo ou material corrector do solo (propiedades físicas, pH, oligoelementos).
- J. A COMPOSTAXE DA FRACCIÓN ORGÁNICA FERMENTABLE DOS RSU PARA O SEU EMPREGO COMO ABONO AGRÍCOLA FOI AMPLAMENTE PROPUGNADO POR NUMEROSOS INVESTIGADORES: Carballas *et al.* (1986), Zucconi e de Bertoldi (1987), He *et al.* (1992), Iglesias-Jiménez e Álvarez (1993), Villar *et al.* (1993), Hoppenheidt e Wallnofer (1995).

3.4.2. Papel/cartón, vidro e plásticos

A S.G.H.N. CONSIDERA QUE OS MEDIOS DE RECOLLIDA SELECTIVA PARA RECICLAXE PREVISTOS POLO PLAN SON INADECUADOS PARA O MEDIO RURAL DISEMINADO, TAN IMPORTANTE EN GALICIA, E INSUFICIENTES TANTO NO MEDIO RURAL COMA NO URBANO.

Para a recollida destes materiais en toda Galicia prevese a adquisición de 21 camións para papel e plástico e 12 para vidro. Os contenedores previstos para a recollida selectiva de papel, vidro e plástico recóllense na seguinte táboa:

	Papel (5000 l)	Plástico (3000 l)	Vidro (5000 l)
Coruña	344	501	185
Lugo	138	183	85
Orense	97	189	109
Pontevedra	271	398	139
Total Galicia	850	1271	518

Frente a estes 2.639 contenedores de recollida selectiva previstos (cunha capacidade total de 10.653 m³), cabe sinalar, a título comparativo, que en febreiro de 1.996 había en Galicia 49.442 contenedores de recollida conxunta (cunha capacidade total de 23.774 m³) subministrados pola Xunta, ademais doutros 11.988 m³ de capacidade en contenedores das cidades.

É dicir, frente ó óptimo dun contenedor por cada 1.000 habitantes, o plan prevé dotar a Galicia con:

- un contenedor de recollida selectiva de papel de 5.000 litros por cada 3.212 habitantes.
- un contenedor de recollida selectiva de plástico de 3.000 litros por cada 2.148 habitantes.
- un contenedor de recollida selectiva de vidro de 5.000 litros por cada 5.272 habitantes.

EN COMPARACIÓN COA CAPACIDADE DOS CONTENEDORES DE RECOLLIDA CONXUNTA DE RSU, A CAPACIDADE PREVISTA PARA OS CONTENEDORES DE

RECOLLIDA SELECTIVA DE PAPEL É 8,4 VECES MENOR; NO CASO DO PLÁSTICO A CIFRA É 9,4 VECES MENOR E NA DO VIDRO É 13,8 VECES MÁIS PEQUENA.

NON PARECE, POR TANTO, QUE CON ESTES MEDIOS SE PODA ALCANZAR O MODESTO 18% DA RECOLLIDA SELECTIVA DE RSU CONTEMPLADO NO PXRSU (O 50% DO TOTAL DE VIDRO, PAPEL E PLÁSTICO).

3.4.3. Metais

O PXRSU da Xunta de Galicia non contempla a recollida selectiva na orixe dos metais senón a súa separación na denominada Planta de Reciclaxe, Tratamento e Elaboración do Combustible derivado dos RSU. Esta separación "en destino" farase, necesariamente, sobre uns materiais que en gran proporción estarán suxos, mesturados e fragmentados, o cal repercutirá negativamente nas súas posibilidades de reciclaxe.

3.5. ELIMINACIÓN

3.5.1. Vertedoiros

O PXRSU da Xunta de Galicia segue, aínda que só sexa neste caso, a xerarquización de prioridades do Quinto Programa de Acción Comunitaria en Medio Ambiente da Unión Europea e na que o vertedoiro controlado ocupa o último lugar (evidentemente os vertedoiros incontrolados xa nen se consideran), como sinalou tamén Powol (1996). Isto é lóxico considerando que a acumulación dos R.S.U. de recollida conxunta ("todo nun") nun vertedoiro únicamente pode considerarse unha non xestión dos R.S.U. pois implica:

- Un despilfarro de tódolos recursos valorizables contidos nos R.S.U.
- Unha ocupación, e inutilización, crecente de espacio.
- Un risco sanitario. Recientemente, Goldberg *et al.* (1995) realizaron un estudio epidemiolóxico sobre a incidencia de cancro no entorno do vertedoiro de Montreal (Canadá) pois é sabido que nos vertedoiros hai emisións gaseosas de compostos orgánicos volátiles sospeitosos de ser canceríxenos. Aínda que son necesarios novos estudos, neste e noutros vertedoiros, para confirmar ou refutar os seus resultados, éstos revelaron unha maior incidencia de cancro de estómago, fígado, tráquea, e pulmón entre os homes que viven cerca do vertedoiro; no caso das mulleres detectouse unha maior incidencia de cancro de estómago e útero.

- Uns custos externos, xeralmente non computados, que son maiores que os de inversión, operación e mantemento (Chung e Poon, 1997).

Non obstante, EN OPINIÓN DA S.G.H.N., DEBERÍA CONSIDERARSE SERIAMENTE A POSIBILIDADE DE ESTABLECER DEPÓSITOS (NON VERTEDOIROS), ESPECÍFICOS E TEMPORAIS, PARA AQUELES MATERIAIS INERTES (POR EXEMPLO, PLÁSTICOS DEBIDAMENTE COMPACTADOS PARA REDUCIR O SEU VOLUME) QUE ACTUALMENTE TEÑEN UNHAS POSIBILIDADES LIMITADAS DE RECICLAXE, EN ESPERA DE QUE SE IMPLANTEN COMERCIALMENTE AS TECNOLOXÍAS NECESARIAS, como por exemplo a conversión do polietileno tereftalato en materiais de construción (Rebeiz e Craft, 1995). Esta alternativa non é contemplada no PXRSU porque, segundo a Xunta de Galicia, *"carece de sentido acumular en centros de almacenamento grandes cantidades de papel ou plásticos sen saída comercial ou con precios de venda irrisorios"*. Sen embargo, o PXRSU sí prevé a necesidade dunha escombreira para o verquido definitivo, ó longo dos 25 anos do plan, de casi 2 millóns de toneladas de inertes, escorias e cinsas, procedentes da planta de incineración pese a carecer de saída comercial ou ter precios de venda irrisorios.

3.5.2. Incineración con recuperación de enerxía

É a alternativa de xestión dos RSU seleccionada pola Xunta de Galicia pese a ser a terceira (de cinco) na orde de prioridades da Unión Europea e pese a que as externalidades da incineración en canto a contaminación atmosférica, acústica e acuática son, en ocasións, incluso lixeiramente superiores ás dos vertedoiros (Chung e Poon, 1997).

O PXRSU DA XUNTA DE GALICIA PRETENDE ADICAR Á INCINERACIÓN CON RECUPERACIÓN DE ENERXIA O 92,3% DO PRESUPOSTO TOTAL DO PLAN, repartido da seguinte maneira:

- 5.324 millóns (13,7%) para a recollida convencional "todo nun" dos RSU.
- 2.027 millóns (5,2%) para a construción das estacións de transferencia.
- 327 millóns (0,84%) para os contenedores de transporte por ferrocarril.
- 6.372 millóns (16,4%) para a planta de reciclaxe, tratamento e elaboración do CDRSU.
- 21.712 millóns (56,0%) para a planta termoeléctrica de incineración.

De acordo co plan de xestión da Xunta de Galicia, os RSU procedentes das plantas de transferencia centralizaríanse na planta de reciclaxe, tratamento e elaboración de combustible derivado dos RSU (en adiante CDRSU) descargando os contenedores na instalación disposta ó efecto para recepción dual

estrada/ferrocarril. Nesta planta, cunha capacidade de tratamento anual de 520.000 Tm., os RSU son convertidos no denominado CDRSU mediante o seguinte proceso:

1. Os R.S.U. almacenados no foxo de recepción, con capacidade para dous días de funcionamento, recóllense con grúas tipo "polbo", separándose os elementos voluminosos para a súa trituración.
2. Mediante un desgarrador asegúrase a apertura de bolsas, engadíndolle cal, que mellora as condicións finais do combustible obtido.
3. Estabilización biolóxica mediante secado por coxeneración.
4. Selección manual a simple vista para retirar os materiais susceptibles de reciclaxe (cartón, plásticos, vidro). Complementada con separadores magnéticos de metais férricos.
5. Separación de densos grosos para eliminar os elementos inertes (area, grava, pequenos trozos de vidro) para o seu emprego como áridos de construción.
6. Moenda.
7. Separación de densos finos (similar á 5ª).
8. Etapa opcional na que se densificaría o CDRSU para almacenalo ata a súa incineración con recuperación de enerxía.

O CDRSU obtido (aproximadamente 460-570 kg por cada Tm de RSU procesada) está constituído por tódalas fraccións refugallos dos R.S.U. e incineraranse con recuperación de enerxía. A solución definida para a combustión emprega caldeiras do tipo "leito fluidificado circulante" nas que o CDRSU é queimado nun leito de material inerte (area) que se mantén fluidificado pola acción dunha corrente ascendente de aire quente que proporciona unha mellor mestura do CDRSU e o aire de combustión. A caldeira comunícase cun ciclón que separa os gases de combustión das moxenas sólidas arrastradas do leito con obxecto de que estas poidan volver a ser inxectadas na parte inferior do fogar, de aí a denominación de leito fluido circulante. Debido á recirculación do sistema conséguense temperaturas uniformes no fogar e no ciclón, mellorándose a combustión e reducíndose os inqueimados e a emisión de contaminantes respecto ás caldeiras de parrillas tradicionais, en comparación coas cales acepta tamén maiores variacións na calidade e na cantidade do combustible.

A XUICIO DA S.G.H.N. É IMPRESCINDIBLE RESALTAR O FEITO DE QUE A COMPOSICIÓN ELEMENTAL REAL CDRSU (páx. 36 e 44 do anexo do PXRUSU dedicado á análise e caracterización dos RSU de Galicia) NON SE CORRESPONDE

COAS QUE SE CONSIDERARON PARA O DESEÑO DA PLANTA DE INCINERACIÓN (páxs. 9 e 21 do capítulo 3.3 do PXRSU). ESTA CIRCUNSTANCIA É MOI IMPORTANTE por canto, en comparación cos considerados para deseñar a incineradora, o contido real do CDRSU en:

- Nitróxeno (1,24%) é de 1,6 a 1,9 veces superior, o cal repercutirá nunha MAIOR PRODUCCIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓXENO, contaminantes relacionados coa chuvia ácida, o deterioro da capa de ozono e o efecto invernadoiro.
- Cloro (0,89%; aínda que hai datos de anos anteriores en que alcanzaba o 1,22%), é de 1,9 a 2,3 veces MAIOR, polo que a PRODUCCIÓN DE ÁCIDO CLORHÍDRICO E DE COMPOSTOS ORGANOCORADOS tóxicos e persistentes (dioxinas, furanos e PCB) será maior.
- Xofre (0,57%) é de 2,7 a 3,2 veces superior, o cal conducirá a unha MAIOR PRODUCCIÓN DE ÓXIDOS DE XOFRE, os principais responsables da chuvia ácida.

Consecuencias ambientais da incineración

O modo de incineración con recuperación de enerxía previsto no PXRSU da Xunta de Galicia pode considerarse como "menos malo" que unha incineración convencional dos RSU "en masa" en caldeiras de parrilas, pois:

- Durante a transformación dos RSU no CDRSU, previa a súa incineración, separáranse parcialmente algúns produtos que aportan contaminantes ós RSU (pilas, botes de pinturas, medicinas, etc.). Non obstante, a separación manual e mecánica farase sobre unha mestura "todo nun" de residuos suxos e fragmentados, polo que terá, inevitablemente, unha eficacia reducida.
- As caldeiras de leito fluido circulante aportan avances tecnolóxicos que proporcionan unha mellor combustión do CDRSU.

A pesar destas vantaxas, o modo de eliminación (supostamente) final do PXRSU non asegurará "...unha combustión moi controlada sen produción de inqueimados...Unha prácticamente nula emisión de contaminantes...O carácter esencialmente inerte das emisións á atmosfera... Que as emisións á atmosfera sexan limpas", como se afirma no apartado 1.11.3 da memoria resume do PXRSU.

A XUIZO DA S.G.H.N., AS PRINCIPAIS CRÍTICAS MEDIOAMBIENTAIS Á ELABORACIÓN E INCINERACIÓN DO CDRSU CONTEMPLADA NO PLAN DE XESTIÓN DA XUNTA DE GALICIA SON AS SEGUINTEs:

- A. Durante os 25 anos de funcionamento da planta elaboradora e incineradora de CDRSU, o propio PXRSU estima que se producirán 177.750 Tm. de inertes, 348.675 Tm. de escorias e 1.433.600 Tm. de cinsas volantes, que en conxunto representarán o 15% da masa de RSU tratados. Destes produtos, a xestión máis conflictiva corresponde ás cinsas volantes, tanto pola magnitude da produción coma polo seu contido en metais pesados e compostos organoclorados tóxicos (Chen e Wey, 1996; Manninen *et al.*, 1996; Milligan e Altwicker, 1996; Verhulst *et al.*, 1996); por elo, poderían chegar a ser catalogadas como tóxicas e perigosas, facendo necesario o seu depósito nun vertedoiro de seguridade para residuos industriais ou a súa inertización mediante a mestura con aditivos.
- B. A emisión á atmósfera de partículas totales poderá alcanzar, dentro da legalidade vixente, as 93 Tm/ano e afectará maiormente a áreas máis próximas ás plantas de elaboración e incineración dos RSU. De acordo coas últimas investigacións (Kroes e Huttunen, 1996), as partículas suspendidas afectan á saúde humana incluso en concentracións inferiores ás ata agora consideradas seguras.
- C. A emisión á atmósfera de metais pesados, cumprindo a lexislación vixente, podería ser de ata 11 Tm/ano de chumbo + cromo + cobre + manganeso, 2 Tm/ano de níquel + arsénico e 0,4 Tm/ano de cadmio + mercurio (os máis tóxicos). A importancia da volatilización de metais pesados durante a incineración, e a súa emisión á atmósfera, xa foi sinalada por Valerio *et al.* (1995) e Verhulst *et al.* (1996).
- D. Poderán emitirse á atmósfera ata 106 Tm/ano de ácido clorhídrico e 4 Tm/ano de ácido fluorhídrico, que contribuirán á chuvia ácida.
- E. As emisións gaseosas de óxidos de xofre permitidas pola lexislación actual, 3.758 Tm/ ano, supoñerán unha nova contribución á chuvia ácida (5.700 Tm/ano de ácido sulfúrico). Os danos que ésta provoca ós solos serán parcialmente amortecidos pola propia natureza dos solos galegos, pero non ocorrerá o mesmo cos danos directos á vexetación, na que provoca diminucións persistentes da capacidade fotosintética (Strand, 1995), ás masas de auga, sobre todo nas zonas elevadas (Williams *et al.*, 1996; Posch *et al.*, 1997), e á corrosión en monumentos e outros bens.
- F. Os óxidos de nitróxeno verquidos á atmósfera serán de 11.529 Tm/ano, sin contabilizalos emitidos durante a incineración que suporán, ó menos, unha cantidade adicional algo superior (13.000 Tm/ano). Pese a que o Estudio de

Efectos Ambientais do PXRSU nen sequera os toma en consideración, os óxidos de nitróxeno teñen unha importancia ambiental moi elevada:

- A necesidade de reducir as súas emisións durante os procesos de combustión levou á instalación dos catalizadores nos automóbiles e á búsqueda de solucións para as centrais térmicas (Kasper *et al.*, 1996).
- O monóxido de dinitróxeno (N_2O), pese á súa baxísima concentración na atmósfera (0,3 partes por millón), na que ten unha vida media de 150 anos, é responsable do 6% do aquecemento global da terra pois o seu efecto invernadoiro é moi superior ós do metano e do dióxido de carbono (IPCC, 1992; Speir *et al.*, 1995). Ademais este composto contribúe á destrución da capa estratosférica de ozono (Cicerone, 1987). A preocupación polas emisións de N_2O , cun aumento na atmósfera como consecuencia das actividades humanas que modificou cuantitativamente o ciclo global do N (Kawashima *et al.*, 1996), levou a instalar equipos de análise continuo nunha incineradora de RSU de Tokio (Tanikawa *et al.*, 1995).
- O monóxido de nitróxeno (NO) inflúe na formación fotoquímica de ozono na troposfera ou capa inferior da atmosfera (Stohl *et al.*, 1996), onde, ó contrario que na estratosfera, resulta perxudicial pois, entre outros efectos, afecta á estrutura, o status nutricional e ó metabolismo nas follas das árbores (Fenn e Dunn, 1989; Boerner e Rebbeck, 1995).
- Williams *et al.* (1996) sinalaron que é necesario reconsiderar os conceptos actuais de deposición crítica de nitróxeno nos solos, pois unha modesta carga de nitróxeno na atmosfera é suficiente para inducir ó lavado de nitróxeno cara ás augas superficiais e á súa contaminación (perda de potabilidade e eutrofización). No mesmo sentido, Posch *et al.* (1997) sinalaron que en Escandinavia é claramente necesario reducir a deposición de nitróxeno.
- Os óxidos de nitróxeno e o ácido nítrico corroen a pedra dos monumentos (Kirkitsos e Sikiotis, 1996).

G. Dióxido de carbono: 610.950 Tm/ano. A contribución neta do PXRSU ó efecto invernadoiro é dunhas 590.000 Tm/ano de dióxido de carbono, posto que habería que descontar a eliminación dunhas emisións de metano de 1.000 Tm/ano procedentes dos vertedoiros suprimidos polo plan e que producirían un efecto invernadoiro equivalente ó de 20.000 Tm de dióxido de carbono.

H. Monóxido de carbono: 119 Tm/ano, sen contabilizar as emisións producidas pola incineración.

- I. Compostos organoclorados: non se facilitan datos sobre as emisións esperadas de dioxinas e furanos, citándose que, segundo Schetter e Horch (1991), a incineración de CDRSU produce menos que os vertedoiros. Non embargante, a emisión destes compostos extremadamente tóxicos está ben documentada nas plantas de incineración de RSU (Fiedler, 1996), polo que é necesaria á adopción de medidas para reducir a súa produción (Kanters *et al.*, 1996) e/ou a súa emisión ó medio (Blumbach e Nethe, 1996; Tejima *et al.*, 1996). Tampouco se fai referencia no PXRSU á emisión de policlorobifenilos, compostos moi tóxicos para os organismos acuáticos e extraordinariamente persistentes, que son liberados nas incineradoras de RSU pois nelas non se alcanzan as temperaturas necesarias (máis de 1.000°C) para a súa destrución (Chevreuil e Granier, 1992).

4. PROGRAMA DE REXENERACIÓN DE ESPACIOS DEGRADADOS

No PXRSU sinálase textualmente que *"Se establece o Programa de Rexeneración de Espacios Degradados co obxecto de culminar a protección medioambiental derivada do plan de Xestión de Residuos Sólidos Urbanos, xa que a acción deste quedaría incompleta se, unha vez suprimidas as causas de contaminación, non se correxisen os efectos causados por tantos anos de deficiente xestión dos residuos. Con tal fin acometeranse as obras e instalacións necesarias para devolver ós terreos que foron obxecto de verquidos incontrolados, ou dunha inadecuada deposición dos residuos, as condicións ambientais que posuían antes da iniciación destas actividades."*

PESE Ó SEU ENORME INTERÉS, E O MESMO QUE NOS DEMÁIS ASPECTOS AMBIENTALMENTE AVANZADOS DO PLAN (REDUCCIÓN, REUTILIZACIÓN E RECICLAXE), O PROGRAMA DE REXENERACIÓN DE ESPACIOS DEGRADADOS QUÉDASE, POR DESGRACIA, EN POUCO MÁIS QUE NUNHA SIMPLE DECLARACIÓN DE INTENCIONS posto que:

- A DOTACIÓN PRESUPOSTARIA NON ESTÁ DEFINIDA, únicamente se sinala que *"se creará o Fondo de Restauración de Espacios Degradados que se insertará no marco da lexislación reguladora da cooperación económica da Xunta en inversións de obras e servizos de competencia das Administracións Locais"*.
- AS PREVISIÓNS DE DOTACIÓN DE MEDIOS HUMANOS SON ÍNFIMAS: *"nunha primeira aproximación situaríanse en 10-20 persoas/ano con cualificación de*

titulado superior e 50-100 persoas/ano de media/ baixa cualificación na fase de implantación; 4 e 20 persoas/ano, respectivamente, na de funcionamento".

GLOSARIO

CDRSU: combustible derivado dos residuos sólidos urbanos.

Compost: produto obtido pola fermentación controlada de materia orgánica, utilizado para fertilizar e acondicionar solos. Provéen normalmente dos refugallos, lixos, residuos orgánicos, excrementos de animais, lodos de depuradoras de augas residuais. Pode considerarse como un fertilizante orgánico que, aínda que de baixo contido nos nutrientes básicos (nitróxeno, fósforo e potasio) comparado cos fertilizantes minerais, aventaxa a estes polo seu contido en humus e á súa capacidade para mellorar a estrutura do solo.

Compostaxe: Procesos de transformación da materia orgánica contida nos R.S.U. nun acondicionador para uso agrícola.

Deposición: O depósito dos R.S.U. ou as súas fraccións, tratados ou non, no entorno, en condicións que non poñan en perigo a saúde humana nin causen perxuicios ó medio ambiente.

Dioxinas: Familia de compostos organoclorados (policlorodibenzo-*p*-dioxinas) altamente tóxicos e persistentes.

Empacadora: Instalación na que se procede á compactación dos R.S.U. para a súa almacenaxe.

Estación de Transferencia: a instalación utilizada para realizar o trasvase dos R.S.U. contidos nos camións de recollida viaria a contenedores de maior capacidade aptos para o transporte por estrada ou ferrocarril cara ás plantas de tratamento.

Furanos: Familia de compostos organoclorados (policlorodibenzo-*p*-furanos) altamente tóxicos e persistentes.

Lixiviado: Auga de infiltración que dissolve compostos solubles ó atravesar rochas, solos, escombres, vertedoiros, etc. As sustancias disoltas poden ser moi tóxicas no caso de solos contaminados, escombres e vertedoiros.

Minimización: As medidas tendentes a reducir a produción ou previr na orixe os posibles efectos nocivos dos R.S.U.

Organoclorados: Compostos orgánicos que conteñen un ou ou máis átomos de cloro na súa molécula.

PCB = policlorodibenzobifenilos: Familia de compostos organoclorados altamente tóxicos para os organismos acuáticos e extremadamente persistentes.

Punto limpo: A instalación para a recepción, clasificación, selección e deposición dos R.S.U. que non sexan obxecto de recollida domiciliaria.

Reciclaxe: Recuperación dos subproductos utilizables como materia prima substitutiva nun ciclo productivo.

Residuo Sólido Urbano (RSU): calquera sustancia ou obxecto pertencente a unha das categorías que se recollen no artigo 2 da vixente ley 42/1975 sobre Refugallos e Residuos Sólidos Urbanos do que o seu posuidor se desprenda ou do que teña a intención ou a obriga de desprenderse. Inclúense o lixo e os residuos voluminosos domésticos, os residuos dos comercios e os procedentes da limpeza viaria das cidades.

Reutilización: Recuperación dos subproductos susceptibles de reincorporarse directamente ó ciclo productivo.

Subproduto: Aquelos R.S.U. ou fraccións dos mesmos que poidan utilizarse directamente como materia prima doutras producións ou como sustitutos de produtos comerciais e que son recuperables sin necesidade de someter os residuos a tratamento.

Tratamento: A operación ou conxunto de operacións necesarias para proceder ó cambio das características físicas, químicas ou biolóxicas dos R.S.U. co fin de reducir ou neutralizar as sustancias nocivas que conteñan, recupera-los materiais valorizables, facilitar o seu uso como fonte de enerxía ou facer posible a adecuada deposición dos mesmos.

Valorización: Todo proceso que teña como obxecto a recuperación ou transformación dos recursos contidos nos R.S.U.

Vertedoiro controlado: A instalación para unha adecuada deposición dos R.S.U. ou as súas fraccións na superficie do terreo ou baixo terra.

Xestión: A recollida, o transporte, o almacenamiento, a valorización, o tratamento, a comercialización e a deposición dos Residuos Sólidos Urbáns,

así como a Rexeneración dos espazos impactados por unha deposición inadecuada dos mesmos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alter, H. (1996) The "recycling" of densified refuse-derived fuel. *Waste Management & Research* **14**, 311-317.
- Blumbach, J. e Nethe, L.P. (1996). Organic components reduction (PCDD/PCDF/PCB) in flue-gases and residual materials from waste incinerators by use of carbonaceous adsorbents. *Chemosphere* **32**, 119-131.
- Boerner, R.E.J. e Rebbeck, J. (1995) Decomposition and nitrogen release from leaves of three hardwood species grown under elevated O₃ and/or CO₂. *Plant and Soil* **170**, 149-157.
- Carballas, T., Villar, M.C., Cabaneiro, A., González-Prieto, S.J., Díaz-Raviña, M. e Beloso, M.C. (1986) *Estudio sobre el compost de basuras urbanas*. Informe realizado para la Consellería de Ordenación del Territorio y Obras Públicas de la Xunta de Galicia.
- Cicerone, R.J. (1987) Changes in stratospheric ozone. *Science* **237**, 35-42.
- Chen, J.C. e Wey, M.Y. (1996). The effect of operating conditions on the capture of metals with limestone during incineration. *Environment International* **22**, 743-752.
- Chevreuil, M. e Granier, L. (1992) Les PCB: des polluants difficiles à éliminer. *La Recherche* **23**, 242-243.
- Chung, S.S. e Poon, C.S. (1997) Quantifying externalities in solid waste management in Hong Kong. *Journal of Environmental Engineering-ASCE* **123**, 282-289.
- Deportes, I., BenoitGuyod, J.L. e Zmirou, D. (1995). Hazard to man and the environment posed by the use of urban waste compost: A review. *Science of the Total Environment* **172**, 197-222.
- Díaz-Fierros, F. e Gil-Sotrés, F. (1984) Capacidad productiva de los suelos de Galicia. Universidad de Santiago de Compostela.

- Díaz-Raviña, M., Acea, M.J. e Carballas, T. (1989) Microbiological characterization of four composted urban refuses. *Biological Wastes* **30**, 89-100.
- Ekins, P. (1996) The secondary benefits of CO₂ abatement: How much emission reduction do they justify?. *Ecological Economics* **16**, 13-24.
- Fenn, M.E. e Dunn, P.H. (1989). Litter decomposition across an air-pollution gradient in the San Bernardino Mountains. *Soil Science Society of America Journal* **53**, 1560-1567.
- Fiedler, H. (1996). Sources of PCDD/PCDF and impact on the environment. *Chemosphere* **32**, 55-64.
- Goldberg, M.S., AlHomsy, N., Goulet, L. e Riberdy, H. (1995). Incidence of cancer among persons living near a municipal solid waste landfill site in Montreal, Quebec. *Archives of Environmental Health* **50**, 416-424.
- He, X.T., Traina, S.J. e Logan, T.J. (1992) Chemical properties of municipal solid waste composts. *Journal of Environmental Quality* **21**, 318-329.
- Hoppenheidt, K. e Wallnofer, P. (1995). Der Naturhaushalt als Vorbild für eine rückstandsarme Kreislaufwirtschaft. *Wasser und Boden* **47**, 4.
- IPCC (1992) *Climate change 1992, The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment, Intergovernmental Panel on Climate Change*. Eds. Houghton J.T., Callander B.A. and Varney S.K. Meteorological Office, Bracknell, United Kingdom.
- Iglesias-Jiménez, E. e Alvarez, C.E. (1993) Apparent availability of nitrogen in composted municipal refuse. *Biology and Fertility of Soils* **16**, 313-318.
- Kanters, M.J., VanNispen, R., Louw, R. e Mulder P. (1996). Chlorine input and chlorophenol emission in the lab-scale combustion of municipal solid waste. *Environmental Science & Technology* **30**, 2121-2126.
- Kasper, J.M., Clausen, C.A. e Cooper, C.D. (1996) Control of nitrogen oxide emissions by hydrogen peroxide-enhanced gas-phase oxidation of nitric oxide. *Journal of the Air & Waste Management Association* **46**, 127-133.
- Kastner, M. e Mahro, B. (1996). Microbial degradation of polycyclic aromatic hydrocarbons in soils affected by the organic matrix of compost. *Applied Microbiology and Biotechnology* **44**, 668-675.

- Kawashima, H., Bazin, M.J. e Lynch J.M. (1996) Global N₂O balance and nitrogen fertilizer. *Ecological Modelling* **87**, 51-57.
- Kirkitsos, P. e Sikiotis, D. (1996) Deterioration of Pentelic marble, Portland limestone and Baumberger sandstone in laboratory exposures to NO₂: A comparison with exposures to gaseous HNO₃. *Atmospheric Environment* **30**, 941-950.
- Kroes, R. e Huttunen, J. (1996) Environment and health. *European Science Foundation Communications* **35**, 8-9.
- Lammel, G. e Grassl, H. (1995) Greenhouse effect of NO_x. *Environmental Science and Pollution Research* **2**, 40-45.
- Macías Vázquez, F. e Calvo de Anta, R. (1988) Aptitudes agronómicas de Galicia según criterios edáficos y climáticos. En: 100 anos de investigación agraria 1888-1988, Vol II, págs. 139-167. Xunta de Galicia.
- Manninen, H., Perkio, A., Palonen, J., Peltola, K. e Ruuskanen, J. (1996). Trace metal emissions from co-combustion of refuse derived and packaging derived fuels in a circulating fluidized bed boiler. *Chemosphere* **32**, 2457-2469.
- Milligan, M.S. e Altwicker, E.R. (1996) Chlorophenol reactions on fly ash .2. Equilibrium surface coverage and global kinetics. *Environmental Science & Technology* **30**, 230-236.
- Posch, M., Kamari, J., Forsius, M., Henriksen, A. e Wilander, A. (1997) Exceedance of critical loads for lakes in Finland, Norway, and Sweden: Reduction requirements for acidifying nitrogen and sulfur deposition. *Environmental Management* **21**, 291-304.
- Powell, J.C. (1996). The evaluation of waste management options. *Waste Management & Research* **14**, 515-526.
- Prudent, P., Domeizel, M. e Massiani, C. (1996). Chemical sequential extraction as decision-making tool: Application to municipal solid waste and its individual constituents. *Science of the Total Environment* **178**, 55-61.
- Schetter, G. e Horch K. (1991) Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans from refuse incineration plants and their environmental significance. *La Rivista dei Combustibili* **XLV**, fasc. 11-12.

- Speir, T.W., Kettles, H.A. e More, R.D. (1995) Aerobic emissions of N_2O and N_2 from soil cores: measurement procedures using ^{13}N -labelled NO_3^- and NH_4^+ . *Soil Biology and Biochemistry* **27**, 1289-1298.
- Stohl, A., Williams, E., Wotawa, G. e KrompKolb, H. (1996) A European inventory of soil nitric oxide emissions and the effect of these emissions on the photochemical formation of ozone. *Atmospheric Environment* **30**, 3741-3755.
- Strand, M. (1995) Persistent effects of low concentrations of SO_2 and NO_2 on photosynthesis in Scots pine (*Pinus sylvestris*) needles. *Physiologia Plantarum* **95**, 581-590.
- Tanikawa, N., Imai, T. e Urano, K. (1995) Characteristics of continuous analyzers for nitrous oxide in flue gas from municipal incinerators. *Science of the Total Environment* **175**, 189-198.
- Tejima, H., Nakagawa, I., Shinoda, T. e Maeda, I. (1996) PCDDs/PCDFs reduction by good combustion technology and fabric filter with/without activated carbon injection. *Chemosphere* **32**, 169-175.
- Valerio, F., Pala, M., Piccardo, M.T., Lazzarotto, A., Balducci, D. e Brescianini, C. (1995). Exposure to airborne cadmium in some Italian urban areas. *Science of the Total Environment* **172**, 57-63.
- Van Vuuren, M.M.I. e Van Der Eerden, L.J. (1992). Effects of three rates of atmospheric nitrogen deposition enriched with ^{15}N on litter decomposition in a heathland. *Soil Biology and Biochemistry* **24**, 527-532.
- Verhulst, D., Buekens, A., Spencer, P.J. e Eriksson, G. (1996). Thermodynamic behavior of metal chlorides and sulfates under the conditions of incineration furnaces. *Environmental Science & Technology* **30**, 50-56.
- Villar, M.C., Beloso, M.C., Acea, M.J., Cabaneiro, A., González-Prieto, S.J., Carballas, M., Díaz-Raviña, M. e Carballas, T. (1993) Physical and chemical characterization of four composted urban refuses. *Bioresource Technology* **45**, 105-113.
- Williams, M.W., Baron, J.S., Caine, N., Sommerfeld, R. e Sanford, R. (1996) Nitrogen saturation in the Rocky Mountains. *Environmental Science & Technology* **30**, 640-646.

- Yu, P.H., Leu, H.G. e Lin, S.H. (1996). Analysis of a municipal recyclable material recycling program. *Resources Conservation and Recycling* **17**, 47-56.
- Zucconi, F. e de Bertoldi, M. (1987). Compost specification for the production and characterization of compost from municipal solid wastes. In: *Compost: Production Quality and Use*. Ed. de Bertoldi M., Ferranti M. P., L'Hermite P. & Zucconi F. Elsevier Applied Science, London.

Depósito Legal: C 1590/91

I.S.S.N. 1132-0567.

Periódicos

¡FAITE SOCIO!

Fotocopia esta ficha, cúbrea e mándaa á S.G.H.N.

Apdo. 330. 15780 Santiago de Compostela.

¡Apoia o noso labor en defensa da Natureza Galega!

Apelidos:

Nome: D.N.I.:

Data de nacemento: Teléfono:

Enderezo:

Localidade: Provincia:

Categoría de socio (indica cunha cruz)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Infantil (ata 12 anos) 750 pts/ano | <input type="checkbox"/> Plenario 3.000 pts/ano |
| <input type="checkbox"/> Xuvenil (ata 18 anos) 1.500 pts/ano | <input type="checkbox"/> Familiar 4.500 pts/ano |
| <input type="checkbox"/> Estudiante 2.250 pts/ano | <input type="checkbox"/> Protector 150.000 pts/ano |

Sr. Director do Banco/Caixa

....., sucursal nº

Prégolle admita os recibos que no sucesivo lle remita ó meu nome a Sociedade Galega de Historia Natural e os cargue na miña conta nº

Atentamente,

Sinatura:

Data:

PASPALLÁS

**Boletín da Sociedade Galega de Historia Natural
Apartado 330. Santiago de Compostela**