



ANÁLISIS TÉCNICO-ENERGÉTICO
del DOCUMENTO DE SÍNTESIS del
Plan Integrado de gestión de residuos de Navarra (PIGRN)

INDICE

1. MEMORIA

2. ANÁLISIS del DOCUMENTO DE SÍNTESIS del PIGRN

3. ANEXO SOBRE COMPOSTAJE

1. MEMORIA

1.1. ANTECEDENTES

La Fundación SUSTRAI Erakuntza, pretende comprobar con independencia el planteamiento técnico explicado en el llamado, DOCUMENTO DE SÍNTESIS del Plan Integrado de gestión de residuos de Navarra (PIGRN).

El objetivo es doble, en primer lugar comprobar si las propuestas o argumentaciones técnicas son estrictamente correctas, y en segundo lugar en caso de que exista alguna incorrección hacer un planteamiento correcto de cómo pudiera ser esta.

A lo largo de esta memoria se presentan numeradas unas “citas” las cuales son extraídas literalmente del citado Documento de Síntesis y se adjunta a cada cita un “comentario” que firma el titular de esta memoria.

2. ANÁLISIS del DOCUMENTO DE SÍNTESIS del PIGRN

CITA Nº1

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN

• Tratamiento de la fracción resto y los rechazos

La incineración con recuperación energética se considera la opción energéticamente más rentable, la que menor impacto ambiental tiene asociado, y la que tiende hacia el vertido cero de residuos, considerando la jerarquía de la gestión de residuos.

COMENTARIO a la cita Nº1

La incineración con recuperación energética no tiene porque ser la opción energéticamente más rentable. En cualquier caso llama la atención la expresión utilizada. Podría expresarse por un lado como la opción “energéticamente más eficiente” o por otro lado como la opción “económicamente más rentable”. La expresión “energéticamente más rentable” no es la más apropiada y no aclara si se refiere a un criterio energético o económico, cuestiones completamente diferentes. Para valorar cualquier tipología de proyecto, es importante diferenciar completamente el criterio energético, el criterio económico y el criterio medioambiental.

CITA Nº2

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN

• Tratamiento de la fracción resto y los rechazos

Además, la disponibilidad de una alternativa de valorización energética, permitirá dar salida a los rechazos obtenidos en las plantas de selección de envases y la planta de biometanización, residuos que por sus características disponen de un PCI superior a la fracción resto, de manera que ayuden a mejorar el rendimiento energético de la planta.

COMENTARIO a la cita Nº2

Es cierto lo que se afirma que los residuos denominados “rechazos obtenidos en las plantas de selección de envases”, por sus características disponen de un PCI (Poder Calorífico Inferior) superior al resto. Los residuos sólidos urbanos o cualquier otro material tienen la propiedad o característica de tener un Poder Calorífico Inferior. Este se puede definir como la cantidad energía que por unidad de masa de materia puede desprender al producirse una reacción de oxidación (energía que desprenden por unidad de masa al quemarse).

Es evidente que los “rechazos obtenidos en las plantas de selección de envases” tendrán mayor PCI ya que en buena parte serán materiales

producidos con petróleo, al contrario que la masa orgánica o biomasa que tienen inferior PCI además de mayor cantidad de agua.

Afirmar que la valorización energética de los “rechazos obtenidos en las plantas de selección de envases” ayudan a mejorar el rendimiento energético de la planta no es correcto.

Si que sería cierto afirmar que ayudan a aumentar la energía producida en la planta (tienen mayor PCI), pero no el rendimiento. Igualmente como sería válido afirmar que aumentar la cantidad de residuos valorizados aumenta la energía producida pero no por eso significa que aumenta el rendimiento de la planta.

CITA Nº3

• Tecnologías de valorización energética

De todas las tecnologías de valorización energética analizadas (incineración, gasificación, pirólisis, gasificación por plasma y co-incineración), la incineración es el tratamiento más consolidado, con mayor experiencia y de extensa implantación en Europa.

El resto de tecnologías no están dirigidas al tratamiento de residuos mezclados, con elevada humedad y heterogeneidad en materiales y tamaños, lo que reduce la capacidad de aprovechamiento de los productos finales obtenidos y la eficiencia energética.

COMENTARIO a la cita Nº3

Afirmar que el resto de tecnologías (gasificación, pirólisis, etc...) no están dirigidas al tratamiento de residuos mezclados, con elevada humedad.....es correcto. Explicado al revés, sería válida la afirmación que hay otras tecnologías como gasificación, pirólisis, etc....válidas para el tratamiento de biomasa pero no para válidos para materiales no orgánicos como es el caso. Es decir la cuestión no es si las tecnologías son más o menos válidas o están más o menos consolidadas, la cuestión es que si se tienen los materiales mezclados (orgánicos, no orgánicos, diferentes materiales, tamaños, etc...) no es posible aplicar estas tecnologías. La cuestión no es la tecnología sino el estado de los materiales que se van a tratar.

CITA Nº4

Estudio de incidencia ambiental del PIGRN 22

• Incineración de la fracción resto y rechazos con alta eficiencia

Para que la incineración pueda ser considerada una alternativa de valorización energética y no de eliminación, esta debe ser de alta eficiencia, en base a la fórmula contemplada en la Directiva Marco de Residuos, de manera que debe justificarse el aprovechamiento energético, en forma de electricidad y de calor.

Cualquier instalación de incineración de residuos está sometida a Autorización Ambiental Integrada, y ha de cumplir los requisitos establecidos en el RD 653/2003 sobre incineración de residuos, y contemplar las mejores técnicas disponibles, lo que garantiza la eficiencia energética del proceso y el cumplimiento de los límites de emisión establecidos en la normativa sobre emisiones a la atmósfera, alcanzándose un alto grado de protección ambiental y para la salud humana.

Las cenizas de incineración, clasificadas como residuos peligrosos se destinarán a depósito de seguridad. Las escorias de incineración, clasificadas como no peligrosas se reciclarán como si de un árido se tratara, para la sustitución en el sector de construcción de áridos naturales.

COMENTARIO a la cita Nº4

Completamente de acuerdo, simplemente dejar aquí resaltado en esta cita la importancia de cumplir estrictamente lo que se menciona.

CITA Nº5

4.1.6.3. Tratamiento de la fracción resto y los rechazos

Derivados de los tratamientos de biometanización y compostaje de la materia orgánica, además de los materiales recuperados y del mayor o menor éxito en la recuperación de materia orgánica, quedan unos rechazos importantes desde el punto de vista cuantitativo y

cualitativo, para los cuales también se deben valorar alternativas de tratamiento, ya que actualmente su destino es el vertedero.

Por todo ello, viendo que las infraestructuras actuales no son todo lo eficientes ambientalmente que se desearía, y que no permiten alcanzar los objetivos de la Directiva de vertederos, se opta por analizar otro tipo de instalaciones inexistentes hasta el momento en Navarra, para subir un escalón en la jerarquía de gestión, abordando la siguiente opción, la valorización energética.

COMENTARIO a la cita N°5

Dando por cierta la afirmación de que las infraestructuras actuales no son todo lo eficientes ambientalmente que se desearía y que no permiten alcanzar los objetivos de la Directiva de vertederos, esto no implica como consecuencia directa que se deban optar por analizar otro tipo de instalaciones inexistentes hasta el momento en Navarra y mucho menos implica que la siguiente opción sea la valorización energética.

Existen múltiples alternativas y sobretodo existen múltiples posibilidades de mejorar el rendimiento de lo que se denomina las infraestructuras actuales en Navarra.

CITA N°6

4.1.6.3. Tratamiento de la fracción resto y los rechazos

En este aspecto, conviene resaltar, que únicamente se contemplan en este marco las instalaciones destinadas al tratamiento de residuos urbanos de alta eficiencia energética.

La valorización energética, permite reducir el volumen de los residuos aprovechando el potencial energético contenido en los mismos, con la posibilidad de obtener energía eléctrica y calor para cubrir la demanda energética y térmica de la planta, o exportarla externamente, contribuyendo a la reducción de las emisiones de efecto invernadero respecto al vertido y al tratamiento mecánico biológico.

Según estudios realizados de los distintos sistemas de aprovechamiento energético de la fracción resto, concluyen que los escenarios más realistas a nivel de costes son los que contemplan la incineración con recuperación energética de la fracción resto con un tratamiento mecánico previo para la recuperación de materiales reciclables, y no tiene sentido, ni desde el punto de vista económico ni ambiental, ningún tratamiento adicional de estabilización o secado de la fracción resto.

COMENTARIO a la cita N°6

El tratamiento mecánico mencionado previo se interpreta entre otras cosas como un “triturado” de la materia, y especifica literalmente que no tiene sentido ni desde el punto de vista económico ni ambiental, ningún tratamiento de secado de la fracción resto.

Esta afirmación es completamente coherente.

CITA N°7

4.1.6.3. Tratamiento de la fracción resto y los rechazos

Desde un punto de vista energético, el rendimiento de la incineración con recuperación energética, es tanto mayor cuanto menores son los tratamientos (estabilización, biosecado), careciendo de justificación la valorización energética de un material estabilizado o biosecado, ya que aunque la estabilización biológica conlleva una eliminación de humedad importante, también supone una pérdida de carbono biodegradable, que disminuye la energía disponible,

COMENTARIO a la cita N°7

Es coherente esta afirmación ya que al final aunque se le quite humedad al material (lo cual sería bueno para mejorar el rendimiento), también se le quita gases....lo que llama estabilizar, y en definitiva se le quita carbono que es parte de la energía que tiene.

Además no se menciona pero utilizar calor (energía) para quitar humedad no ahorra energía.

CITA N°8

Plan integrado de gestión Residuos de Navarra Diciembre 2010 49

de manera que la estabilización de la fracción húmeda previa a su valorización energética no aumenta sensiblemente su PCI respecto a los residuos incinerados directamente.

COMENTARIO a la cita N°8

Esto no es cierto, si que al quitarle la humedad se aumenta el PCI (poder calorífico inferior) es decir la energía contenida por kg de basura. La cuestión es económica. Quitarle la humedad a la basura o a la leña del monte es lo mismo, hay que quitarla con procesos “naturales”, aire, sol, calor residual, etc....sin gastar más energía porque entonces no tendría sentido, se gastaría energía para luego ahorrar la misma energía en el mejor de los casos.

CITA N°9

Plan integrado de gestión Residuos de Navarra Diciembre 2010 49

Basados en los análisis de ciclo de vida realizados, y siendo conscientes de que los resultados pueden diferir en función de las condiciones locales, los resultados obtenidos muestran un patrón común que sirve como referencia en este estudio de alternativas. Así, comparando desde un punto de vista ambiental una valorización energética mediante incineración directa de la fracción resto frente a su tratamiento biológico, en ambos casos se produce una reducción neta de las emisiones de CO₂, pero en el caso del tratamiento mecánico-biológico el proceso es menos eficiente desde un punto de vista energético, por lo que no se justifica frente a la valorización energética, y menos si los productos obtenidos no pueden ser aplicados al suelo.

COMENTARIO a la cita N°9

La parte “biomasa” es decir “masa de procedencia biológica en sus diferentes procedencias”, tanto si se quema como si se hace compost o biometanización, etc., implica que cede un CO₂ a la atmósfera que se computa como CO₂=0 según organismos oficiales.

Si esta materia estuviera bien separada, es decir biomasa pura, entonces el sistema de estabilización que sea utilizado si que permite utilizar los restos en la agricultura. ¿qué ocurre?, que para esto la materia tiene que estar previamente bien separada sino ya contiene otros restos que “contaminan” la biomasa y pueden llegar a no ser apropiados para su utilización en el suelo agrícola.

Sin embargo los restos materiales no orgánicos existentes en la fracción resto, serán una mezcla de múltiples materiales de procedencia no orgánica. Por poner un ejemplo, muchos de ellos procederán del petróleo, petróleo que no se quema en origen como energía primaria, sino que se fabrica plástico, se trata, se transporta (utilizando combustibles, CO₂,...), se le da forma (utilizando combustibles, CO₂....), y acaba en forma de tarro en la planta de valorización.

Si se quema ese tarro, que contiene una cantidad X de petróleo como materia prima, al ser quemado expulsa el mismo CO₂ que hubiese expulsado esa cantidad X el petróleo si se hubiese quemado en origen.

La conclusión es que la definida reducción neta de emisiones de CO₂ conseguida se debe a la biomasa existente en la fracción resto, nunca es consecuencia al resto de materiales existentes que si que son responsables de las emisiones de CO₂ que tendría que computar la planta.

CITA N°10

Plan integrado de gestión Residuos de Navarra Diciembre 2010 49

Respecto a las categorías de impacto de acidificación, eutrofización y emisión de materia particulada la valorización energética es más favorable frente al tratamiento biológico. Fuentes bibliográficas:

ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE LA FRACCIÓN RESTO DE RESIDUOS URBANOS.

Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos (ISR). Junio 2008. Alternativa seleccionada

A la vista de lo anteriormente expuesto, se establece el siguiente modelo de gestión de la fracción resto para Navarra:

La fracción resto generada como consecuencia de la recogida selectiva de biorresiduos, se dirigirá directamente a una instalación de valorización energética tras un pretratamiento mecánico previo para la recuperación de materiales reciclables presentes (se estima en un 4% la recuperación de materiales). Esta fracción resto poseerá un mayor poder calorífico al desviar parte de la materia orgánica hacia la recogida selectiva, lo que mejorará la eficiencia energética del proceso.

COMENTARIO a la cita Nº10

Esto último no es correcto. La “eficiencia energética” es otra cosa. Cuantificar de cada unidad de energía disponible en la materia que se introduciría en la planta de valorización qué proporción exacta de energía se aprovecha al final del proceso. Separar la materia orgánica como se menciona no mejora la eficiencia energética, si se quiere se puede afirmar que se obtiene más energía por cada kg de RSU introducido en la planta pero esto no significa que mejore la eficiencia energética ya que no se aprovecha más kWh (unidades de energía) por cada kWh introducido en forma de materia.

CITA Nº11

4.1.6.4. Tecnologías de valorización energética

Las alternativas tecnológicas existentes para la valorización energética de los residuos urbanos son:

- Incineración con recuperación energética
- Tecnologías emergentes (Gasificación autotérmica, Pirólisis y Gasificación por plasma)
- Preparación de combustible sólido de recuperado (CSR) para co-incineración en hornos de cemento, plantas industriales y centrales eléctricas)

La elección de una de las alternativas depende de varios factores, grado de desarrollo de la tecnología, costes de inversión, de operación y de mantenimiento, eficiencia energética, Plan integrado de gestión Residuos de Navarra Diciembre 2010 50 accesibilidad, etc., pero el parámetro decisivo son las características fisicoquímicas de los residuos a tratar, y dado que el objetivo primordial es el tratamiento de la fracción resto y en segundo lugar los rechazos, esta va a condicionar la elección de la tecnología.

_ Incineración

La incineración es el tratamiento térmico más versátil ya que se utiliza como método de tratamiento para una amplia gama de residuos

COMENTARIO a la cita Nº11

La materia orgánica, llámase “biomasa” puede ser tratada de diferentes formas pirólisis, biometanización, compostaje, etc.....y por otro lado la materia orgánica es inerte, son plásticos, etc....que no deja de ser en buena medida petróleo procesado no permite este tipo de posibilidades.

Evidentemente la incineración es el único tratamiento que acepta la basura sin separar orgánico de no orgánico, todo tipo de materiales, etc....por eso “es el más versátil”.

Si se parte de una fracción resto y los rechazos, todo ello mezcla de diversas procedencias los posibles tratamientos son mucho más limitados.

CITA Nº12

Plan integrado de gestión Residuos de Navarra Diciembre 2010 51

De todas estas las tecnologías, la incineración es el tratamiento más consolidado, con mayor experiencia y de extensa implantación en Europa. En el campo de la gasificación son ya destacadas algunas iniciativas, aunque todavía queda trabajo en el área del tratamiento de gases para su aprovechamiento en motores de combustión con el fin de generar de energía eléctrica. El resto son tratamientos con un menor grado de desarrollo.

Salvo la incineración, el resto de tecnologías no están dirigidas al tratamiento de residuos mezclados, con elevada humedad y heterogeneidad en materiales y tamaños, lo que reduce la capacidad de aprovechamiento de los productos finales obtenidos y la eficiencia energética, y por tanto, no justificaría la elección de esta tecnología

Para la co-incineración en hornos cementeros, plantas industriales y centrales térmicas, se requiere la producción de un combustible derivado de residuos, CDR como sustituto de un combustible fósil, adaptado a las especificaciones de la planta, de manera que los residuos

deben secarse, reducir su tamaño, y separar elementos que puedan afectar al proceso y a las emisiones.

COMENTARIO a la cita Nº12

Es cierto lo que se afirma, pero hay que resaltar la entrada de la frase, "...el resto de tecnologías no están dirigidas al tratamiento de residuos mezclados....", si se parte de que están mezclados y así tienen que estar pues si es cierta es afirmación dogmática, otra cosa es plantear ¿podrían estar estos residuos no mezclados?, porque si no están mezclados entonces si que surgen muchas alternativas y tratamientos a los residuos.

CITA Nº13

La co-incineración en procesos industriales como en cementeras, centrales térmicas y otros procesos industriales, permite la reducción de las emisiones de CO₂, al sustituir combustibles fósiles por residuos

COMENTARIO a la cita Nº13

Se repite el argumento anterior, es cierto que se reduce el CO₂ al quemarse la parte de masa biológica que contienen los "residuos" que a su vez sustituyen a los combustibles fósiles, pero si solo se quemasen residuos que no sean orgánicos, por ejemplo procedentes de combustibles fósiles entonces esta afirmación sería claramente cuestionable. Es decir para que los "residuos" reduzcan CO₂ al sustituir combustibles fósiles, es fundamental que contengan masa orgánica, biomasa.

CITA Nº14

4.1.6.5. Incineración de la fracción resto y rechazos con alta eficiencia

Se contempla la construcción de una planta de incineración con recuperación energética en los términos de eficiencia energética que establece la nueva Directiva Marco de Residuos. Plan integrado de gestión Residuos de Navarra Diciembre 2010 52 Para el tratamiento de la fracción resto mediante valorización energética, la incineración se considera la tecnología de tratamiento más adecuada según la tipología de los residuos a tratar y por considerarse una tecnología sobradamente probada.

Además va a permitir el tratamiento de forma conjunta de los rechazos de clasificación de envases y del tratamiento previo a la biometanización, lo que eleva el poder calorífico de los residuos tratados en comparación con el tratamiento individual de la fracción resto, repercutiendo en un aumento de la eficiencia energética.

Para que la incineración pueda ser considerada una alternativa de valorización energética y no de eliminación, esta debe ser de alta eficiencia, en base a la fórmula contemplada en la DMR, de manera que debe justificarse el aprovechamiento energético, en forma de electricidad y de calor.

COMENTARIO a la cita Nº14

Importante "aprovechamiento energético, en forma de electricidad Y DE CALOR. Si no se aprovechan los dos nunca se llegaría al 80% de rendimiento exigido para que sea considerada de alta eficiencia. Más adelante se aclara mejor.

CITA Nº15

4.1.6.5. Incineración de la fracción resto y rechazos con alta eficiencia

Plan integrado de gestión Residuos de Navarra Diciembre 2010 53 La aplicación de estas MTD tiene dos implicaciones destacables:

- Recuperación del valor energético de los residuos de hasta un 80%
- Emisiones atmosféricas que mejoran los valores límite establecido en el RD 652/2003 de incineración.

La electricidad generada podrá satisfacer las necesidades energéticas de la planta y/o ser transportada a la red de distribución eléctrica. El calor puede ser destinado a la climatización de la planta o aprovecharlo en el secado de los residuos con un mayor porcentaje de humedad.

COMENTARIO a la cita Nº15

Anteriormente en el documento insiste que no hace falta "secar" los materiales de la incineradora, que no hace falta quitarles humedad; (cuestión que

energéticamente es coherente por lo explicado anteriormente);....y ahora se expresa lo contrario que el “calor puede ser destinado a la climatización de la planta o aprovecharlo para el secado de los residuos con un mayor porcentaje de humedad”.

Por otro lado hasta ahora se justificaba que los residuos previstos en la planta de valorización estaban mezclados y ahora se argumenta lo contrario que hay residuos con mayor porcentaje de humedad que otros y por lo tanto se empieza a justificar que quizás los primeros deban ser secados, (quitarles humedad relativa para aumentar su poder calorífico inferior). Los residuos según ha justificado hasta ahora llegan revueltos y su % de humedad no variará tanto.

Pero el tema más importante de este párrafo, es que se dice que se aprovechará el calor para la climatización de la propia planta o para el secado de los residuos.

Para llegar a ese 80% de rendimiento o eficiencia es indispensable aprovechar el calor residual de la planta sino no se llegaría nunca por una cuestión técnica, las turbinas de vapor utilizadas en este tipo de plantas tienen rendimientos muy inferiores (del orden del 30%) con lo cual solo es alcanzable el rendimiento del 80% exigido la Directiva Marco de Residuos si se aprovecha el calor residual de esta planta.

¿Qué opciones existen para aprovechar ese calor?, se podría proponer por ejemplo un district heating (calefacción de distrito) para climatizar con una red centralizada la calefacción de un pueblo/ciudad y suministrar calefacción como se suministra el agua fría de red y así si se sustituyen las calderas y emisiones individuales de las viviendas por las centralizadas en la planta. Esto supone inversión, planificación, que la planta esté “cerca” de un núcleo urbano, implementar un sistema de gestión, cobro, etc...es decir una PLAN integral de aprovechamiento de ese calor.

Se puede caer en la argumentación falsa de generar falsas demandas de calor en la propia planta para argumentar que se aprovecha ese calor residual para un proceso concreto en vez de utilizar combustibles fósiles y por lo tanto aumentar la energía aprovechada y por lo tanto llegar al 80% de rendimiento exigido.

Existe el riesgo de no especificar y no argumentar bien esto de manera que se creen demandas falsas de calor por ejemplo para calefacción en la planta, demandas de calor para el secado de los residuos antes de ser quemados, etc...todo ello con el único objetivo de decir que se aprovechan más unidades de calor y por lo tanto se llega a superar el rendimiento mínimo del 80%.

CITA Nº16

Estudio de incidencia ambiental del PIGRN 117

SUBPROGRAMA DE RESIDUOS URBANOS

Objetivos Generales

“...La obtención de compost a partir de RU a priori puede implicar un efecto positivo como enmienda orgánica en suelos agrícolas, al sustituir el empleo de fertilizantes inorgánicos, sin embargo, actualmente no existen estudios concluyentes que determinen que la aplicación de estos productos ofrezcan garantías para alcanzar un alto grado de protección para el medio ambiente y la salud humana. Además las plantas de tratamiento biológico tienen asociados problemas de olores que podrían suponer un riesgo para las poblaciones limítrofes. Por ello, se evalúa una afección neutra ya que se desconoce el efecto real que la aplicación de estos productos llevaría asociada.”

“.....Transmitir que el compost obtenido del tratamiento biológico de RU en general no cumple con los requisitos legales, al no estar registrado como producto fertilizante, y por tanto existen

serias dudas sobre su calidad que garanticen alcanzar un alto grado de protección para el medio ambiente y la salud humana, de manera que su uso debe hacerse con cautela para evitar posibles efectos negativos sobre la calidad del aire y el suelo.”

COMENTARIO a la cita N°16

El compost en algunos sitios se está usando en la recuperación de suelos contaminados incluso por metales pesados como por hidrocarburos, con lo cual algunas de las afirmaciones poniendo en duda el resultado de la utilización de compost como mínimo parecen cuestionables.

“United States Environmental Protection Agency”, la agencia de protección medioambiental de Estados Unidos, por citar una entidad independiente, confirma que a través del compostaje se están restaurando suelos degradados y contaminados con altos Componentes Orgánicos Volátiles. Es decir se está utilizando el compostaje para recuperar suelos degradados, con lo cual no solo no se duda de su resultado en agricultura sino que es utilizado para descontaminar suelos.

En Navarra a 06/02/2012

Xabier Zubialde Legarreta
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N°2260

3. ANEXO SOBRE COMPOSTAJE



United States
Environmental Protection
Agency

Solid Waste
and Emergency Response
(5306W)

EPA530-F-97-042
October 1997
www.epa.gov

Innovative Uses of Compost

Bioremediation and Pollution Prevention

Each year agricultural effluents, industrial residues, and industrial accidents contaminate surface waters, soils, air, streams, and reservoirs. A new compost technology, known as compost bioremediation, is currently being used to restore contaminated soils, manage stormwater, control odors, and degrade volatile organic compounds (VOCs).

Compost bioremediation refers to the use of a biological system of micro-organisms in a mature, cured compost to sequester or break down contaminants in water or soil. Micro-organisms consume contaminants in soils, ground and surface waters, and air. The contaminants are digested, metabolized, and transformed into humus and inert byproducts, such as carbon dioxide, water, and salts. Compost bioremediation has proven effective in degrading or altering many types of contaminants, such as chlorinated and nonchlorinated hydrocarbons, wood-preserving chemicals, solvents, heavy metals, pesticides, petroleum products, and explosives. Compost used in bioremediation is referred to as "tailored" or "designed" compost in that it is specially made to treat specific contaminants at specific sites.

The ultimate goal in any remediation project is to return the site to its precontamination condition, which often includes revegetation to stabilize the treated soil. In addition to reducing contaminant levels, compost advances this goal by facilitating plant growth. In this role, compost provides soil conditioning and also provides nutrients to a wide variety of vegetation.



Printed on paper that contains at least 20 percent postconsumer fiber.