

El manejo de residuos de construcción y demolición

por L. F. Díaz, G. M. Savage y J. M. Ortellado

La grava, la piedra, el arena, el cemento, la madera, los metales y los plásticos son los materiales que más se usan en la construcción de obras civiles. Estos materiales que tienen una prolongada vida útil, forman la matriz de la infraestructura hecha por el humano para la vivienda, la producción, el transporte, los servicios y las otras actividades básicas para nuestra sociedad.

Aunque ambos procesos son básicamente opuestos, los residuos generados en los proyectos de construcción y de demolición (C&D) son normalmente considerados en forma conjunta. Los residuos provenientes de estas fuentes representan aproximadamente entre el diez y el treinta por ciento (en peso) del total de desechos sólidos urbanos. Los desastres naturales, tales como inundaciones, terremotos, incendios forestales y huracanes, tienden a incrementar significativamente esos porcentajes. Por ello, no es sorprendente que las personas involucradas en la legislación y el manejo de residuos sólidos estén evaluando activamente las posibilidades para reducir las cantidades de los residuos de C&D. Este artículo representa algunos de los aspectos básicos del manejo de residuos de C&D y analiza algunos casos prácticos específicamente relacionados con dicho manejo.

Definición

Para poder comparar datos sobre la cantidad y la composición de los residuos de C&D, es necesario definir con cierto grado de exactitud la terminología. En general, se define como residuos de C&D todos los desechos que se generan de las varias actividades de construcción y de demolición. Estos residuos incluyen varios materiales inertes y reactivos, que resultan de la demolición no discriminatoria de estructuras. También pueden incluir desechos que se generan de la demolición discriminatoria de las mismas estructuras.



Una planta de reciclaje de residuos de C&D en la Ciudad de Richmond, California, EUA, procesa el hormigón y otros desechos producidos durante la construcción de una autopista mayor.

Los residuos de construcción incluyen también los materiales de construcción auxiliares que resultan de la edificación y de la renovación, tales como pintura, rechazos y otros. Como estos materiales son reactivos, su descarte final en rellenos sanitarios puede requerir pre-tratamiento o control, dentro del relleno, para manejar los lixiviados y el biogás.

Es necesario, además, definir los siguientes términos: despojo, residuos de demolición inertes y residuos de construcción peligrosos. El despojo es el material natural que se saca del terreno en el sitio de la construcción. El despojo consiste en tierra, roca, arena, grava, arcilla y otros materiales no contaminados. Este residuo generalmente es suficientemente limpio para volverse a usar sin tratamiento para el cultivo, para áreas verdes o para material de relleno.

Los residuos de demolición inertes incluyen materiales hechos por el ser humano que son químicamente inertes tales como: el hormigón (sin armadura), los ladrillos y la mampostería. Los materiales de esta categoría se pueden almacenar sin causar impactos negativos al medio ambiente y sin tener que ser procesados. Estos materiales se pueden utilizar para reemplazar ciertos insumos de construcción como por ejemplo la grava.

Los residuos de construcción peligrosos constituyen un grupo de desechos que consisten en materiales contaminados con elementos químicos orgánicos o inorgánicos peligrosos (pinturas, solventes, fungici-

das y otros). También incluyen materiales que normalmente se reconocen como altamente contaminados, como por ejemplo los alrededores de un transformador defectuoso o el piso de un taller de galvanoplastia.

Composición y características

La composición de los residuos de C&D varía ampliamente de lugar a lugar y por estación del año. La composición de estos desechos también es afectada por la economía del país y de la región donde se generan, así como por el número y tipo de proyectos de construcción. El hormigón o concreto procedente de la demolición de edificios y otras estructuras, y los desechos generados por la construcción y reparación de caminos o vías de circulación constituyen las mayores porciones de los residuos de C&D. Los desechos de madera conforman del veinte al sesenta por ciento de los residuos de C&D y pueden incluir madera impregnada con pinturas o compuestos químicos tales como los durmientes de vías ferroviarias y otras maderas tratadas a presión, maderas laminadas y otras, así como los residuos de madera sin tratamiento químico. La cantidad de metales que se encuentran en los residuos de C&D puede variar entre el cuatro y el siete por ciento. El papel y los otros materiales comprenden el resto de los residuos de C&D.

La composición de los residuos de C&D varía sustancialmente, especialmente

durante y después de un desastre natural. Por ejemplo los escombros que se recogieron para procesamiento o descarte final en el Condado de Dade, Florida, EUA, variaron considerablemente después del huracán Andrew. Durante los primeros tres o cuatro meses después de este incidente, los residuos de la zona consistieron principalmente en mezclas de residuos de jardinería y de poda, así como de muebles y desechos domésticos. Luego de cierto tiempo, los residuos de jardinería se segregaron y se transportaron a la planta de compostaje de Dade, donde se transformaron en composte. Posteriormente se comenzó a generar cenizas como resultado de la quema de residuos en sitios provisionales. Después de aproximadamente seis a nueve meses, la composición de los residuos de C&D comenzó a ser similar a la del período previo al huracán.

“Debido a la gran variación en la composición de los desechos de C&D, estos por un lado son difíciles de manipular y son relativamente costosos de transportar, pero por otro lado, son potencialmente ricos en materiales que tienen alto valor comercial...”

Debido a la gran variación en la composición de los desechos de C&D, estos por un lado son difíciles de manipular y son relativamente costosos de transportar, pero por otro lado, son potencialmente ricos en materiales que tienen alto valor comercial; dicho valor es proporcional al de los materiales vírgenes. Por lo tanto, los residuos de C&D están entre los primeros por identificar para procesar y reciclar.

Con la posible excepción de la madera, los materiales que se recuperan de los proyectos de demolición se utilizan para la producción de materiales nuevos de construcción. Algunos de estos materiales se usan localmente. Obviamente, los mercados para los materiales recuperados son más seguros cuando la industria de la construcción está económicamente fuerte. Algunos de los usos importantes de los materiales recuperados de los residuos de C&D incluyen la producción de acero, combustibles sólidos, composte, agregado y asfalto reciclado.

La Solución Correcta para un Mundo de Problemas



E-mail: instruments@solinst.com

Sondas De Nivel Del Agua, Temperatura y Conductividad

La Sonda de Niveles Solinst Modelo 101 facilita lecturas precisas del nivel del agua en pozos o barrenos. La cinta con graduación permanente a cada milímetro es de fácil lectura. Las longitudes van desde 15 a 900 mts. Los conductores de acero inoxidable trenzado proporcionan larga duración y resistencia a la

ruptura. Base porta-carrete cómoda y ligera. Partes de repuesto en existencia. **La Sonda Modelo 101 se convierte fácilmente** en una sonda para realizar perfiles de acuíferos basados en temperatura, con rango de -50 °C a + 150 °C y conductividad con rango de 0 a 80,000 µS/cm.

Equipos para Monitoreo de Agua Subterránea

Sistemas	Piezómetros	Equipo Interfase	Muestreadores
			

Instrumentación de alta calidad



35 Todd Road, Georgetown Ontario, Canada, L7G 4R8
 Tel: +1 (905) 873-2255, (800) 661-2023; Fax: +1 (905) 873-1992
 Representante en Mexico: Perforparts, Tel:(5) 358 03 13, Fax:(5) 358 73 03

Marque el 10 en la tarjeta postal página 2



EXPORT

TECHNOLOGIES

Paquetes completos para proyectos de tratamiento de agua y aguas residuales

- **Análisis técnicos y diseño de proyectos**
- **Asistencia para obtener financiamiento internacional**
- **Tratamiento biológico y químico / físico**
- **Entrenamiento de personal**
- **Operaciones por contrato**

Export Technologies combina tecnología internacional avanzada con un conocimiento sólido del mercado latinoamericano. Oficinas regionales en Santiago, Chile y Bogotá, Colombia y oficinas de ventas en toda América Latina. 200 Rich Lex Drive • Lexington, SC 29072 E.U.A. Tel: 803 794-2543 • FAX: 803 796-1602

Opciones para el manejo de residuos de C&D

En general, las opciones para el manejo de los residuos de C&D se pueden clasificar en las categorías siguientes: a) reciclaje y reuso, b) disminución de los residuos de C&D en la fuente de su producción y c) descarte final. A continuación se presentan breves descripciones de cada una de las opciones.

a.1) Reciclaje y reuso

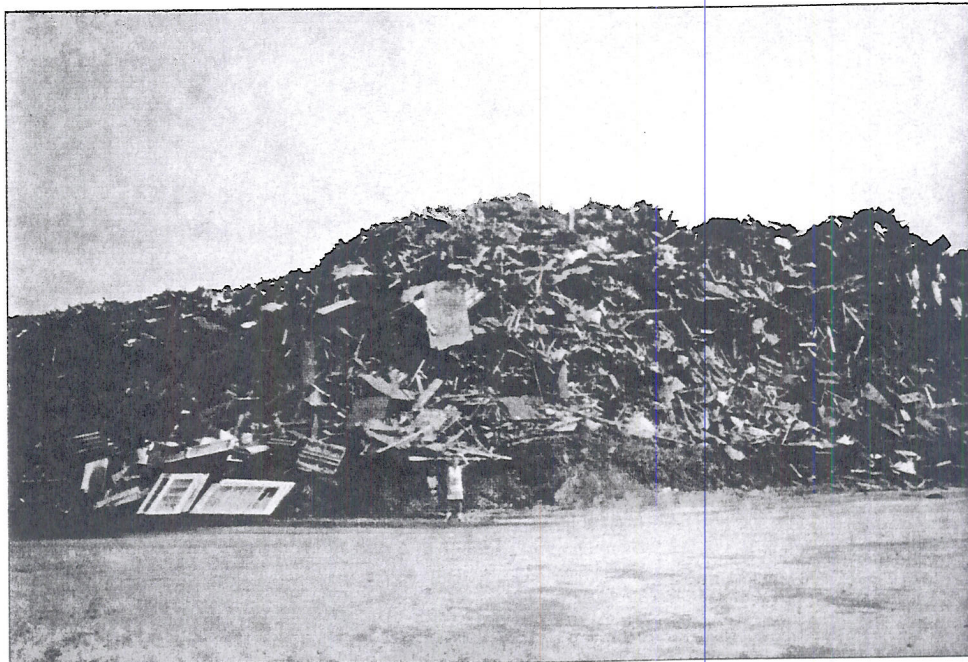
En el caso de los residuos de C&D que se reprocessan por métodos mecánicos, generalmente las etapas y los equipos utilizados son similares. La operación inicial podría ser una simple segregación manual en el sitio de construcción o de demolición. Algunos de los materiales como los metales, el hormigón y la madera se pueden segregar para su venta, su reutilización o su descarte final separado del resto de los materiales.

La organización de los varios procesos en elementos que desempeñan tareas específicas (ej. segregación y trituración entre otros) se basa en un buen entendimiento de las características de los residuos que se van a procesar. Debido a que varios sistemas utilizan equipos móviles, la selección inicial de los sistemas de alimentación, descarga y reciclaje puede ser modificada a medida que cambian las características de los materiales a ser procesados.

Los sistemas para procesar los residuos de C&D pueden incorporar varios tipos de cernidoras (trómel, vibradoras, cernidora a disco y otras) para sacar las rocas y la tierra del resto de los materiales. La madera se puede separar de los demás materiales más pesados por medio de procesos que usan el peso específico del material (separación neumática o hidráulica) como base para la segregación. Después del proceso, una cantidad relativamente considerable permanece como residuo que necesita algún tipo de descarte final.

Las operaciones que reciclan o recuperan madera de los residuos de C&D la convierten en combustible (por medio de trituración) o en insumo para otros procesos. La madera recuperada de los residuos se puede vender como combustible para calderas que usan combustibles sólidos.

Generalmente los mercados y los permisos para el uso de los residuos de madera como combustible son bastante accesibles si se puede garantizar que los residuos provienen de fuentes relativamente "limpias" (sin contaminación) y las pocas cantidades de contaminantes existentes se separan manualmente. Los residuos de madera se Trituran por medio de molinos



La pasta de madera se apila en montones altos en la isla de Kauai, Hawaii, EUA, después de la destrucción del huracán Iniki.

de martillos o trituradoras. Luego el material se transporta a un separador magnético, a una o dos fases de cernido y, de vez en cuando, a un sistema de separación por densidad. Procesos bastante similares se utilizan en la producción de composte o de materiales afines, a partir de los residuos de madera.

La selección de los equipos se realiza en base a su durabilidad y capacidad, a los requisitos de operación y mantenimiento, a la habilidad para procesar mezclas de materiales que exhiben una gran gama de composiciones y al consumo de energía.

Se han utilizado varios puntos de vista para el diseño de sistemas de procesamiento de residuos de C&D y para la producción de varios materiales. Estos puntos de vista generalmente se pueden clasificar de la manera siguiente: procesamiento en el sitio o fuera del sitio (ej. en una planta central) y procesamiento mecánico o manual.

Procesos mecánicos versus procesos manuales. En este artículo los procesos mecánicos implican procesos en los cuales los operadores usan maquinarias para efectuar la segregación. La diferencia entre los procesos mecanizados y los procesos manuales se encuentra fundamentalmente en la automatización de los primeros.

Las ventajas siguientes favorecen la selección de un proceso de mano de obra intensiva: los trabajadores pueden seleccionar materiales que son difíciles de segregar por medios mecánicos; la disponibilidad de fuerza laboral para otras tare-

as; y la relativamente baja inversión de capital para el proceso. Las ventajas de los procesos automáticos incluyen: tasa de producción elevadas; mayor seguridad laboral; y menor mano de obra que en los procesos de segregación manual.

Procesamiento en el sitio o fuera del sitio. Existen varios tipos de equipos móviles para procesar los residuos de C&D. Algunas de las ventajas que se derivan de los procesos en el sitio incluyen: que se evita el transporte de materiales de baja densidad; se evita la manipulación doble (menos costos, menos contaminación atmosférica); y se cuenta con más flexibilidad en el uso del equipo. Por otro lado, algunas de las ventajas del uso de procesos centralizados incluyen: ahorros en el transporte de equipo pesado; mejoras en el mantenimiento de los equipos, lo cual resulta en mayor disponibilidad y confiabilidad; y mejor control de los impactos ambientales.

El procesamiento a pie de obra. El procesamiento a pie de obra favorece varias ventajas y contribuye al incremento del reuso de materiales procedentes de proyectos de construcción y demolición. En estos casos, y dependiendo del tipo de proyecto, se puede exigir que la mayor parte de los residuos se reutilicen o se reciclen en la obra nueva. Para ello, es necesario realizar una buena evaluación de la calidad y de la cantidad de materiales disponibles. En base a este análisis, es posible determinar cómo se pueden utilizar los materiales y cuáles serían los procesos necesarios para

obtenerlos. Este proceso requiere que se instale el equipo necesario para procesar los residuos, como por ejemplo trituradoras, cribas y cintas transportadoras. Es necesario asignar suficiente espacio para los equipos y para el almacenamiento de los materiales procesados. Además, el diseño de estas plantas debe considerar la potencial generación de ruido y polvo.

La recuperación de materiales. La recuperación de materiales es posible, sobre todo en proyectos de demolición, como por ejemplo la recuperación de los elementos arquitectónicos de estructuras antiguas. El proceso de recuperación tiene que ser bien planificado para que la remoción de los materiales se lleve a cabo de manera segura y sin que afecte el proceso de demolición. Los materiales como puertas, ventanas, tejas y vigas se pueden retirar antes del proceso de demolición. Otros materiales de alto valor, como son las tuberías de cobre, se pueden recuperar después que se haya realizado un cierto grado de demolición. Al final de proceso, los ladrillos y otros materiales similares se pueden recuperar para volver a ser utilizados.

Procesamiento centralizado. En ciertos casos, el procesamiento y la recuperación de los residuos provenientes de construc-

ciones y demoliciones debe realizarse en plantas centralizadas. En general, los materiales se pueden transportar desde obras situadas dentro de un radio de 50 km a partir del sitio donde se ubica la planta.

Procesamiento de hormigón. Los sistemas para procesar hormigón pueden ser relativamente simples y tener una elevada capacidad de producción. Un sistema típico de procesamiento de hormigón supone que se ha sacado cualquier tipo de barra de acero antes de que el material entre al sistema. Los residuos de hormigón se procesan para la recuperación de productos finos y gruesos, utilizando principalmente operaciones basadas en la trituración y el cernido. Los productos del proceso se pueden volver a utilizar en la construcción de caminos y como material de relleno.

Procesamiento de residuos de C&D mezclados. La incorporación de la separación en base a la densidad dentro de los procesos mecanizados, constituye uno de los métodos para incrementar el rendimiento y la cantidad del producto final; al mismo tiempo, la planta puede recibir residuos que tienen una gran concentración de residuos de C&D pero que están altamente contaminados. Un sistema diseñado para procesar residuos de C&D contami-

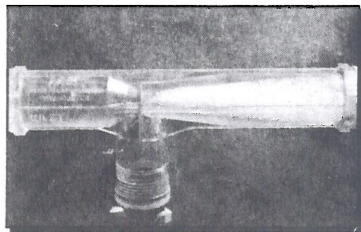
nados generalmente está diseñada para recuperar varias clases de materiales incluyendo tierra, combustible sólido y composte. Las operaciones clave son la trituración, el cernido y la separación por flotación. La flotación se usa para concentrar la madera en el flujo de materiales, para su posterior uso como combustible en cultivos.

El cernido grueso y las otras fases del cernido se pueden efectuar por un trómel, un cernidor de discos, un cernidor plano o uno de barras, dependiendo de las características de los residuos y las especificaciones deseadas para los materiales que se van a recuperar. Asimismo, se pueden utilizar varios tipos de equipos para la trituración (ej. molinos de martillos) y la separación en base a la densidad (ej. clasificadores neumáticos), dependiendo de la aplicación especificada.

a.2) Ejemplos de diseños y programas de reciclaje

Corporación U.S. Repeating Arms, EUA. La corporación US Repeating Arms de New Haven, Connecticut, EUA (USRAC) estableció una planta de producción de armas de fuego. Para poder establecer la estructura nueva de aproximadamente 46,000 m², fue necesario demoler un

-AIREACION-



*Lo mejor en
Transferencia en
Masa de Gases*
Inyectores Mazzei®

APLICACIONES

CONTROL DE MALOS OLORES EXTRACCION DE H₂S
REDUCCION DE DBO/DQO EXTRACCION DE COV
INYECCION DE OZONO

- * Índice de transferencia de aire muy alta por hp
- * Diseñados para una inyección de gas sumamente fácil
- * Caudales de 1,89 l/min a 15.140 l/min
- * Construcción duradera en Kynar o acero inoxidable 316
- * Ingenieros técnicos en permanencia para asistirle



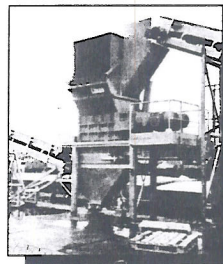
Setting the standard for efficiency

mazzei injector corporation

500 Rooster Drive • Bakersfield CA 93307-9555 • EUA
Tel (805) 363-6500 • Fax (805) 363-7500
Internet <http://www.accelnet.com/mazzei/mazzei.html>

Las trituradoras

- Reducen
- Reciclan
- Recuperan

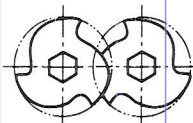


Shred-Tech fabrica trituradoras y sistemas para

- Residuos industriales
- Residuos peligrosos
- La recuperación de productos

La responsabilidad ambiental puede ser rentable

Llame a Shred-Tech
Tel: 519-621-3560



SHRED-TECH

complejo de doce edificios. Estos originalmente se habían construido durante la segunda guerra mundial para la producción de municiones. Por lo tanto, las estructuras se habían diseñado para soportar explosiones accidentales o bombardeos. La solución más común y sencilla—reciclar edificios por medio de una restauración y remodelación—fue descartada por los nuevos inquilinos.

En abril de 1992, los gerentes del proyecto recibieron propuestas de empresas que se ocupan de la demolición de estructuras. Una de las especificaciones del proyecto requería que las cavidades bajo el nivel del suelo (sótanos, etc.) se rellenaran con residuos de las estructuras como preparación para los cimientos de los edificios nuevos.

Uno de los impedimentos más serios en el proceso se debió a que el diseño original de los edificios había requerido que éstos fueran resistentes a explosiones. Por lo tanto la demolición se realizó por medio de una combinación de procesos mecánicos y manuales en lugar de usar explosivos.

Antes de asignar el contrato para la demolición, el dueño del edificio había realizado una evaluación ambiental del sitio. Los resultados de esa evaluación indicaron varias técnicas para la remoción de materiales que estaban contaminados. Por consiguiente, el arena que estaba contaminada con plomo se escarbó y se transportó a un sitio para su descarte y se instalaron pozos para el control de aguas subterráneas, para facilitar la toma de muestras y la evaluación continua de la calidad de las aguas. La descontaminación del sitio se llevó a cabo por más de cinco años. Para evitar la posibilidad de que el sitio sea clasificado como un sitio inactivo para el descarte de residuos peligrosos, se tomaron varias precauciones para la extracción de asbestos y otros materiales tóxicos o peligrosos. Los resultados de varios ensayos verificaron la viabilidad de utilizar los residuos de demolición como material de relleno.

El requisito del contrato de usar hormigón triturado en el sitio eliminó tanto un alto costo de descarte final como un alto costo de transporte. La planificación del uso de los ladrillos recuperados pasó por varias fases, incluyendo la posibilidad de distribuir ladrillos conmemorativos como recuerdos entre los compradores de armas.

Metropolitan Service District, EUA. El Metropolitan Service District de la Ciudad de Portland, Oregon, ha realizado varios programas para apoyar el reciclaje de residuos de C&D. Uno de estos proyectos incluye la demostración de la recuperación y el reciclaje de materiales de construcción por medio de la demolición manual de una vivienda, el estudio de mercados alternativos para la madera y el estudio del sector de la remodelación de la industria constructora. Otros programas de la institución incluyen el desarrollo de especificaciones para la demolición con el fin de promover el reciclaje, un programa para la obtención de permisos de construcción, exhibiciones y un programa de educación pública. Un programa de especial interés es la conversión de un edificio de 8,825 m², construido en la década de los años 1920, en un edificio de oficinas que incluye un sótano y una playa de estacionamiento. Este proyecto es similar al de USRAC, en el estado de Connecticut.

El proyecto en Portland incluyó elementos de reuso, recuperación y reciclaje en el sitio. El proyecto recibió el apoyo de un equipo de diseñadores y constructores dedicado a los principios de reducción de desechos y al uso de materiales reciclados. En base al proyecto, se concluyó que para tener éxito, es recomendable un programa de reciclaje de residuos de C&D: el inicio temprano del proceso de planificación para integrar las metas de reciclaje; la selección de un arquitecto y de un contratista que apoyan las metas del reciclaje de residuos; la educación continua; y una evaluación periódica.

Una amplia gama de materiales se recuperaron del edificio, de tal manera que sólo se descartó una porción pequeña de los mismos. La reutilización fue uno de los aspectos más importantes del proyecto. Unos contratistas especializados en reciclaje se encargaron de la remoción de puertas, componentes de los baños y acabados de interior. También se recuperaron objetos que se podían vender a coleccionistas de antigüedades. Finalmente, la madera, el ripio y los metales se seleccionaron para su reciclaje.

Ravensburgo, Alemania. Esta planta utiliza la tecnología Bezner para procesar residuos de C&D con el fin de recuperar materiales secundarios. Primero, se cernieron los residuos. Los materiales que no pasan por la malla se segregan manualmente para recuperar el cartón, los plásticos, la madera y los metales. Los materiales que pasan por la malla se llevan por medio de bandas transportadoras, a dos cernidoras adicionales. Los materiales que salen de las cernidoras pasan por procesos de segregación por densidad, manual, magnética y neumática.

El sistema produce dos tipos de metales ferrosos, tres tamaños de agregados, madera, cartón, plásticos y material de rechazo.

Aspectos críticos para la implantación de sistemas de reciclaje. En muchos países industrializados existen varias instituciones que están estimulando el reciclaje de residuos de C&D a través de medidas proactivas. El Condado de McHenry, en el Estado de Illinois (EUA), propuso cambios al código de construcciones para forzar a los constructores a que incorporen un plan de separación de materiales como parte del proceso de obtención de los permisos de construcción. El plan especificaría un mínimo de tres materiales seleccionados por el contratista; los materiales que se espera sean los más comunes son el cartón, la madera y los metales. Una de las condiciones para poder ocupar los edificios nuevos sería la demostración que los materiales indicados en el plan fueron efectivamente recuperados.

Las plantas para el reciclaje de residuos de C&D, generalmente son desarrolladas por la industria privada. La Corporación para el Manejo de Residuos Sólidos de Rhode Island (EUA) está investigando la factibilidad de establecer una planta centralizada para procesar todos los materiales reciclables presentes en los residuos de C&D generados en ese estado. Uno de los puntos críticos que se tiene que enfrentar es si la infraestructura existente tendría la capacidad para manejar todos los materiales a nivel estatal.

Las plantas para el reciclaje de residuos de C&D de propiedad pública se pueden establecer para cumplir con ciertas especificaciones. Por ejemplo, los empleados del Departamento de Saneamiento de la Ciudad de Nueva York diseñaron y están operando una planta para el reciclaje de aproximadamente 135,000 toneladas por año de tierra y piedra que se depositaban en el relleno sanitario de Fresh Kills. El material recuperado del proceso se utiliza para construir caminos y como material de cobertura para el relleno. En preparación para las Olimpiadas de 1996, la Ciudad de Atlanta trabajó con la Agencia para la Protección del Ambiente de los Estados Unidos en el desarrollo de un centro de reciclaje de residuos de C&D. El centro procesó los residuos generados por la construcción de las diversas estructuras requeridas para el desarrollo de las Olimpiadas. Se espera que la planta continúe prestando servicio a la región aún mucho después de los Juegos Olímpicos.

b) Disminución de residuos de C&D en la fuente de producción

La disminución de residuos de C&D en su fuente de producción está íntimamente asociada al sistema y a los materiales de construcción; ambos pueden ser contemplados por medio de normas que los regulen, de modo a evitar la generación de ese tipo de residuos.

La generación de desechos de C&D puede disminuir por

medio del desarrollo de especificaciones técnicas nuevas que permitan el uso de materiales secundarios, siempre y cuando no se comprometa la seguridad ni la vida útil de la obra.

Uno de los factores más importantes que limitan el reuso o el reciclaje de los residuos de C&D es la importancia de que ciertos materiales tengan un rendimiento predecible (ej. el hormigón). Los ingenieros no pueden correr el riesgo de utilizar materiales de construcción que no se adecuen a las especificaciones mínimas exigidas para la seguridad de la obra.

Otra limitación importante es que los materiales no son uniformes. Esta situación es el resultado de la procedencia de los materiales de una mezcla de residuos de fuentes diferentes, los cuales contienen materiales distintos en varias proporciones. La falta de confiabilidad del suministro contribuye también al menor uso de materiales reciclados, y, por lo tanto, conspira contra la reducción de la generación de residuos de C&D.

c) Descarte final

Los residuos de C&D son casi siempre pesados y voluminosos. Generalmente, estos desechos se pueden descartar en rellenos sanitarios, ya que, debido a su composición, muchas veces son inadecuados para otras opciones de tratamiento o descarte final, como el compostaje o la incineración.

Debido a las características de los residuos de C&D, su transporte es costoso, consume bastante combustible, y obviamente genera emisiones que contaminan la atmósfera. Generalmente, los costos de manipulación, transporte y tratamiento o descarte final de los residuos durante un proyecto de construcción o de demolición representan un monto bastante elevado en el presupuesto del proyecto y es muy posible que estos costos continúen incrementándose.

Además, el volumen disponible en los rellenos sanitarios es cada vez más escaso y más costoso. En ciertos casos, los rellenos tienen permiso para descartar residuos de C&D debido a que estos materiales son inertes y hay bajo riesgo de contaminar las fuentes de agua subterránea. Esta actitud podría cambiar, debido a que los estudios realizados sobre la cantidad y la calidad de los lixiviados generados en los rellenos sanitarios que sólo aceptan residuos de C&D indican que los lixiviados podrían, potencialmente, contaminar los cuerpos de agua.

El tratamiento y el reciclaje de los residuos de C&D, especialmente los agregados, la grava y el arena, reducen la necesidad de explotar canteras y extraer minerales. Ambos procesos de explotación producen sus propios impactos ambientales.

Por un lado, un gran porcentaje de los operadores de rellenos sanitarios usan materiales inertes, como son los residuos de C&D, para la construcción de caminos dentro del relleno, la construcción de muros de contención de las celdas y para la cobertura final del relleno. En ciertos casos, las empresas que generan los residuos de C&D se benefician de los acuerdos de vertimiento gratuito o de vertimiento a bajo costo, debido al valor que los residuos representan para el operador del relleno. Por supuesto, no todos los residuos de C&D se usan de forma provechosa en la operación de los rellenos sanitarios.

Factibilidad del procesamiento y reciclaje de residuos de C&D

Varios factores impactan la factibilidad del procesamiento y reciclaje de los residuos de C&D. Algunos de los más importantes incluyen: a) la legislación; b) los mercados para los materiales reciclados; c) el costo de las alternativas para el manejo de los

SUPERIOR TANK COMPANY INC.

Sirviendo a las Industrias del Agua Potable y el Petróleo

Más de 30 Años de Experiencia
Fabricando e Instalando

TANQUES ATORNILLADOS

"AWWA & API"
Galvanizados, Negros,
"Powder Coated"

Capacidad de Transportar, Armar y Mantener

Tamaños desde 15,000 a 3,000,000 litros

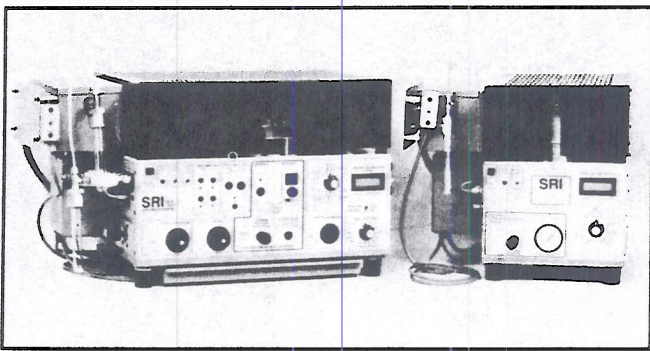
¡Ahorre Dinero!
Llame Para Más Información

Asesoramiento de Ingeniería y Construcción

BUSCAMOS DISTRIBUIDORES

P.O. Box 3166 • Santa Fe Springs,
California 90670 EUA
(310) 946-8804 • (310) 941-1722

CROMATOGRAFO AMBIENTAL



Sistemas de análisis para detectar, medir e identificar compuestos químicos en el medioambiente (en agua, aire y suelo) o laboratorio

8 DETECTORES PARA ESCOGER

- FID ▪ TCD ▪ PID ▪ FPD
- ECD ▪ NPd ▪ ELCD ▪ DFPD

(Pueden funcionar en serie)

7 INYECTORES

- Liviano ▪ Portátil ▪ Económico
- Serie 8600 CG Compacto
- Serie 9900 CG Ultracompacto

DOS AÑOS DE GARANTIA

Calidad y rendimiento a la mitad del precio de los CGs de nuestros competidores

SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS INCLUIDO CON EL CG

Adquiere hasta cuatro canales de datos simultáneamente

- Manipulación ▪ Reintegración
- Almacenaje en disco ▪ Control automatizado ▪ Soporta impresores tipo Epson y Laser para reportes
- Compatible con IBM PC, laptop

Para mayores informes o para recibir un catálogo de nuestra línea de productos SRI, comuníquese con el Sr. Douglas Gavilanes.

SRI Instruments

3882 Del Amo Boulevard, Suite 601
Torrance, CA 90503 - 2182 EE. UU.
Teléf: (310) 214-5098 Fax: 214-5097

DISTRIBUIDORES PARA MEXICO, CENTRO, SUD AMERICA Y EUROPA BIENVENIDOS.

residuos; y d) el costo de las instalaciones.

La legislación. El nivel y tipo de manejo de los residuos sólidos en general depende de las reglas vigentes en el país y del nivel de cumplimiento de los mismos. Esta situación es especialmente importante en los países en vía de desarrollo.

Mercados para los materiales reciclados. La existencia de mercados accesibles a los procesadores de residuos de C&D es sumamente importante para el desarrollo y el crecimiento de este sector. También es importante que los mercados reconozcan la calidad de los materiales recuperados de los desechos de C&D, de tal manera que los precios de los insumos reciclados sean suficientemente competitivos con los de los materiales vírgenes.

Costo de alternativas para el manejo de los residuos. El costo de las alternativas y los costos de descarte final adquieren suma importancia en la factibilidad de aplicar procesos de reciclaje de residuos de C&D. La tendencia, como en ciertas regiones de los Estados Unidos, ha sido que cuando el costo de las alternativas disponibles para el descarte en rellenos sanitarios aumenta, se incrementan los sistemas para procesar los residuos de C&D.

En varios lugares, especialmente en las grandes áreas metropolitanas de los países en vía de desarrollo, la generación de residuos de C&D es, aparentemente, bastante elevada. En estos lugares, la necesidad de utilizar los residuos de C&D en obra como material para la construcción de caminos en los sitios de descarte final, para la cobertura de los residuos y para establecer áreas de descarga en los rellenos suficientemente sólidas para permitir la movilización de los vehículos de recolección durante la época de lluvias, también impacta la factibilidad de reciclar los materiales.

“...es importante que los mercados reconozcan la calidad de los materiales recuperados de los desechos de C&D, de tal manera que los precios de los insumos reciclados sean suficientemente competitivos con los de materiales vírgenes”.

Costo de las instalaciones. El costo de explotación de las instalaciones para el procesamiento de residuos de C&D está bastante ligado a la factibilidad del proceso de reciclaje. Generalmente sólo se implementan los procesos que son competitivos en términos de inversión de capital y costo de explotación y mantenimiento. Los costos son estimaciones basadas en diseños adecuados a las condiciones de los Estados Unidos. Las estimaciones utilizan costos de mano de obra y de equipos específicos para los Estados Unidos y no son representativos de las condiciones en países en vía de industrialización.

Conclusiones

El reciclaje de residuos de C&D está ganando notoriedad e importancia en varios lugares del mundo. Debido a que los residuos de C&D constituyen hasta el treinta por ciento de los desechos sólidos municipales, y ya que la mayor parte de estos residuos son reciclables, el reciclaje de materiales puede constituir un componente significativo de un sistema para reducir la cantidad de desechos que se descartan en rellenos sanitarios. Los contratistas expertos en tareas de demolición generalmente tienen un buen conocimiento de las prácticas de reciclaje de los mate-

riales que pueden ser separados y reciclados del resto de los desechos de construcción.

Un elemento clave de un proyecto de demolición es la planificación para la recuperación de materiales. Como se demostró en los casos de New Haven y de Portland, la antigua práctica de recuperar materiales puede apoyar el reciclaje de un gran porcentaje de los residuos de demolición.

La posible contaminación de los materiales puede impactar negativamente la utilización de residuos de C&D. Los residuos pueden estar contaminados con substancias químicas, con metales o con madera y, por lo tanto, podrían ser inadecuados para ciertos usos. En otras ocasiones, la tierra podría estar contaminada con hidrocarburos o metales pesados, debido a los usos anteriores del terreno.

Aunque el reuso y el reciclaje de los residuos de C&D tienen algunas limitaciones, los materiales secundarios, clasificados y triturados, provenientes de la construcción de caminos se pueden utilizar fácilmente en ciertas aplicaciones de menor valor, como por ejemplo la base de una carretera nueva.

Dada la gran variedad de configuraciones posibles de los equipos para procesar residuos, se puede diseñar un sistema para realizar las tareas siguientes: procesar residuos de C&D y recuperar materiales de dichos residuos. Los equipos de trituración y cernido pueden producir del hormigón, y de otros residuos típicos de C&D, una amplia gama de materiales para reuso. Por lo tanto, el procesamiento de los residuos de C&D puede reducir los costos de descarte final, generar productos para reuso y conservar recursos.

Varios países industrializados han alcanzado el objetivo de disminuir la cantidad de residuos de C&D que se descartan en los rellenos sanitarios. Otros países están en proceso de evaluar las posibilidades de implementar programas de reutilización y reciclaje de este tipo de desechos.

Con respecto a los materiales de alto valor, como ciertos metales, ladrillos antiguos, y otros componentes de valor histórico u ornamental, existe claramente un beneficio en alentar su recuperación. Por otro lado, en el caso de los materiales de relativo bajo valor como son el arena, la piedra y el hormigón, el mayor beneficio consiste en el hecho que no es necesario extraer materiales vírgenes para producir materiales agregados.

Los residuos de C&D contienen normalmente materia orgánica (fracción degradable) como papel, madera, y otros materiales que requieren tratamiento previo a su descarte en un relleno sanitario. Además, la concentración de los oligoelementos (elementos en estado de traza) es aproximadamente diez a cien veces mayor que el promedio en la corteza terrestre. Por lo tanto, si estos residuos se van a descartar en un relleno sanitario, los líquidos lixiviados y el biogás se deben manejar adecuadamente.

La posibilidad de implementar sistemas de reciclaje y recuperación de residuos de C&D en países en vía de desarrollo, como son la gran mayoría de las naciones en Latinoamérica, depende de varios factores. Algunos de los más importantes son: la legislación que controla el manejo de residuos y su cumplimiento, el costo de alternativas para el manejo y el descarte final, la disponibilidad de espacio para el descarte final (vida útil de los rellenos sanitarios), y la necesidad de usar los residuos de C&D como material de cobertura en los sitios de descarte final.

Es aparente que el grado de calidad del producto adecuado para el reciclaje no ha sido aún adecuadamente definido. En particular es importante que se investigue los aspectos a largo plazo del reciclaje múltiple de materiales que se pueden reutilizar para la construcción. Los aspectos relacionados con “la calidad para el descarte final” tienen que evaluarse y definirse claramente desde los puntos de vista biológico, químico y geológico entre otros.