



Collaborative Working Group

Solid Waste Management in
Low- and Middle-income Countries

**Herramienta de
evaluación rápida de
tecnologías de valorización
energética de residuos**

Diciembre de 2016

Reconocimientos

La presente herramienta de evaluación rápida de tecnologías de Valorización Energética de Residuos (WtE, por sus siglas en inglés) ha sido elaborada por el Grupo de Trabajo Colaborativo sobre gestión de residuos sólidos en países de ingresos bajos y medios (CWG, por sus siglas en inglés) www.cwgnet.net.

El CWG es una comunidad internacional de profesionales e instituciones destacados de la gestión de residuos sólidos, formada en la década de los 90 por cuatro organizaciones de cooperación para el desarrollo como una red informal de profesionales que trabajan en la vanguardia de la gestión de residuos sólidos y el desarrollo, principalmente en países de ingresos bajos y medios que no son actualmente miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

El CWG procura fomentar un intercambio franco y abierto de perspectivas, enfoques y prácticas. Proporciona un foro abierto para el intercambio de experiencias profesionales, el examen de desafíos, la identificación de prioridades actuales y emergentes y la difusión de enfoques innovadores en el sector de gestión de residuos.

La idea de esta "Herramienta de Evaluación Rápida" surgió durante una reunión celebrada en El Cairo, en 2014, que congregó a expertos del CWG al objeto de examinar cuestiones y posibles sinergias entre los paradigmas de "valorización energética de residuos" y "economía circular" que dominan la atención de las políticas en todo el mundo. El CWG reconoció la necesidad de una información fácil de leer, instructiva, veraz e imparcial sobre las ofertas de "valorización energética de residuos" con miras a informar mejor a los responsables de tomar decisiones. Esta no es una herramienta científica para indagar en los pormenores de la tecnología en sí misma, sino un instrumento que ofrece preguntas genéricas para comprender la oferta tecnológica, abordar cuestiones críticas de orden financiero, técnico y contractual y sentar las bases para tomar una decisión informada.

La presente herramienta de evaluación tecnológica ha podido elaborarse gracias a las contribuciones voluntarias de miembros del CWG, y cuenta con el apoyo tanto financiero como en materia de contenido del proyecto de asesoramiento "Concepts for Sustainable Waste Management" (Estrategias de gestión sostenible de residuos) ejecutado por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania.

Las opiniones expresadas en la presente herramienta de evaluación rápida pertenecen a sus autores y no representan ni reflejan necesariamente la política de la GIZ.

Autores

Los autores principales de la Herramienta de Evaluación Rápida son Andrew Whiteman, Sanjay K Gupta, Cosmin Briciu y Stephen Bates. El primer borrador de las listas de verificación fue preparado por Andrew Whiteman, Vaughan Levitzke, Johannes Frommann y Reka Soos.

La herramienta fue revisada y comentada por: Johannes Frommann, Adam Read, Barbara Oelz, Ellen Gunsilius, Flaviu Pop, Reka Soos, Sonia Dias, Vaughan Levitzke y Anne Scheinberg, el diseño gráfico y la impresión son cortesía de EnviroComms (www.envirocomms.com).

El acceso a la presente Herramienta de Evaluación Rápida de Tecnologías es libre y gratuito para su amplio uso y difusión. Cuando la herramienta sea citada o reproducida en futuros informes y publicaciones, los autores ruegan que en la atribución de la fuente ésta sea mencionada como '**CWG Rapid Assessment Tool, 2016**'. Ni el CWG ni los autores serán responsables de ninguna pérdida financiera resultante de la puesta en práctica de las orientaciones dadas en ella. La herramienta está diseñada para servir sólo como guía y no debería sustituir el apoyo prestado por profesionales.



Índice de contenidos

¿Para quién es esta herramienta de evaluación?	4
¿Qué es la valorización energética de residuos?	5
¿Es la valorización energética de residuos la opción adecuada para usted?	6
1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA EMPRESA Y EL PRODUCTO	7
2. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LAS POLÍTICAS Y LA PLANIFICACIÓN	10
3. LISTA DE VERIFICACIÓN TÉCNICA	12
4. REVISIÓN INTERMEDIA	14
5. LISTA DE VERIFICACIÓN FINANCIERA	15
6. CONSIDERE RECURRIR AL APOYO DE UN EXPERTO EXTERNO E INDEPENDIENTE	17
7. LISTA DE VERIFICACIÓN DEL CONTRATO Y LA DEBIDA DILIGENCIA LEGAL	18
8. LISTAS DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	20
9. VISITA SOBRE EL TERRENO	22
10. INTERACCIÓN CON LAS PARTES INTERESADAS LOCALES	24
11. RESUMEN	25
Anexo A: Glosario de términos	26
Anexo B: Sugerencias de lecturas adicionales	27



¿Para quién es esta herramienta de evaluación?

Una buena toma de decisiones es clave a la hora de apoyar mejoras sostenibles en las prácticas de gestión de residuos. Las decisiones tomadas en este sector impactarán en la capacidad para prestar servicios públicos esenciales, mejorar la salud y las condiciones de vida de los ciudadanos, proteger el medioambiente, limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y mantener la solvencia financiera del gobierno local, regional o nacional.

En los últimos años, las administraciones públicas se han visto desbordadas por un aluvión de ofertas no solicitadas de proveedores de tecnologías de tratamiento de residuos y fabricantes de plantas de producción de energía a partir de desechos, cada uno de los cuales promociona su sistema o enfoque particular como el mejor de todos y afirma ofrecer soluciones en apariencia mágicas o utópicas a los problemas de la gestión municipal, regional y nacional de residuos. Tales ofertas pueden prometer resolver no sólo el problema de la gestión de residuos, sino también otras cuestiones apremiantes.

Hay una tendencia a pensar que todas las tecnologías de valorización energética de residuos (WtE, por sus siglas en inglés) son térmicas y queman residuos para la recuperación de energía; pero existen también tecnologías de WtE no térmicas como la digestión anaeróbica. Muchas de estas ofertas cada vez más numerosas son falsas, rayando algunas incluso en lo fraudulento. Esto no quiere decir que todas las ofertas de tecnología sean dudosas. Muchas siguen siendo genuinas y creíbles y poseen potencial para conseguir resultados convincentes que merecen un serio análisis.

La tecnología es una parte esencial de todo sistema de gestión de residuos. La tarea de seleccionar entre diferentes opciones tecnológicas puede resultar, en el mejor de los casos, muy confusa, y para los comisionados municipales, alcaldes y otros responsables de tomar decisiones se hace cada vez más difícil adoptar decisiones buenas y adecuadas a sus municipalidades específicas. La presente herramienta ha sido creada para ayudar a los responsables de la puesta en servicio de soluciones de gestión de residuos a orientarse en el estudio de las ofertas que tienen ante sí, permitiéndoles plantear las preguntas

adecuadas y llevar a cabo la investigación necesaria para la selección de una solución tecnológica.

La evaluación de la funcionalidad de determinada tecnología o enfoque depende de la generación de residuos y de la composición y caracterización de estos, pero también del contexto político, legal, financiero, social y cultural. También es de capital importancia la disponibilidad de conocimientos técnicos y habilidades locales para el manejo de la tecnología. Demasiadas veces proyectos tecnológicos bien intencionados se han convertido en “elefantes blancos” o han fracasado a consecuencia de la falta de debida diligencia en su planificación y adquisiciones.

Esta herramienta de evaluación rápida proporciona una serie de listas de verificación sencillas para ayudar a los responsables de tomar decisiones a formular las preguntas pertinentes y algunas orientaciones sencillas sobre cómo descubrir la autenticidad y la credibilidad de las empresas que están detrás de las ofertas, incluyendo preguntas sobre las condiciones técnicas, financieras y contractuales, así como sobre la compatibilidad de la oferta tecnológica con el contexto político, legal, financiero, ambiental y social. Ofrece orientaciones sobre cómo examinar ofertas tecnológicas en lo que atañe a residuos sólidos urbanos mezclados o separados e identificar rápidamente las ofertas a descartar y las que vale la pena examinar con mayor atención para avanzar en la realización de un estudio de factibilidad apropiado y profesional.

La herramienta proporciona también un glosario de términos para facilitarle la comprensión de la terminología de uso corriente y fuentes de lectura adicionales que le ayudarán a ampliar su investigación.

¿Qué es la valorización energética de residuos?

La Valorización Energética de Residuos (WtE) alude a una familia de tecnologías utilizadas para el tratamiento térmico o no térmico –o antes de dicho tratamiento– de residuos y subproductos materiales del procesamiento de residuos. La tecnología de valorización energética de residuos asume diferentes formas y nombres, tales como incineración de quema en masa, combustión en lecho fluido (o fluidizado), co-incineración, digestión anaeróbica o biometanización o biogás, combustible derivado de residuos (RDF, por sus siglas en inglés)/ combustible especificado o sólido recuperado (SRF, por sus siglas en inglés), gasificación, gasificación por plasma y pirólisis. También es frecuente la utilización de variantes y combinaciones de estos términos.

Las tecnologías de valorización energética de residuos recuperan energía en forma de calor, electricidad o combustibles alternativos como biogás. El vapor generado por el tratamiento térmico puede alimentar un generador o una turbina para producir electricidad que podrá utilizarse in situ o suministrarse a la red eléctrica. El vapor puede destinarse también a la producción de agua caliente para uso en la industria cercana o inyectarse en la red de calefacción local para calentar viviendas, invernaderos, hospitales y oficinas. El biogás resultante puede procesarse y suministrarse en la red de gas natural, envasarse o usarse para impulsar una turbina de gas; y los combustibles SRF/RDF pueden utilizarse para sustituir parcialmente a los combustibles fósiles.

La tecnología de valorización energética de residuos es básicamente un método de tratamiento de residuos para recuperar energía de sus componentes que puede reducir de manera significativa el volumen de los materiales que requieren ser dispuestos en rellenos sanitarios. La eficiencia de la conversión energética depende en gran medida de la composición de los insumos utilizados y del tipo específico de tecnología empleada. En términos generales, la eficiencia de esta conversión energética es inferior a la de las instalaciones típicas de generación de energía a partir de combustibles fósiles.

Los procesos de valorización energética de residuos producen invariablemente subproductos tales como cenizas volantes (procedentes de la depuración de gases), cenizas pesadas (de fondo de horno), restos carbonizados y escorias, y materiales

digeridos procedentes de biogás en diferentes cantidades, dependiendo del tipo de tecnología y de los residuos. Los subproductos de las plantas de biogás pueden utilizarse como abono tras realizarse las pruebas adecuadas. Algunos subproductos del tratamiento térmico son peligrosos por naturaleza, entre ellos las dioxinas, los metales pesados, las cenizas contaminadas y en alta concentración que pueden requerir una disposición especializada en rellenos sanitarios de residuos peligrosos o una estabilización y eliminación en minas impermeables profundas o en otros depósitos seguros.

Las nuevas tecnologías dejan a menudo sin medios de vida a la población local, situación que debe tomarse debidamente en cuenta. Véase punto 8 (Listas de verificación ambiental y social) en la página 20.



¿Es la valorización energética de residuos la opción adecuada para usted?

Antes de examinar las propuestas, debe preguntarse primero si una solución de valorización energética de residuos es la elección correcta para su municipio o zona. A veces, esta pregunta surge en el transcurso de las etapas de evaluación; pero mucho tiempo, esfuerzo y dinero se podría ahorrar considerando primero los tres puntos siguientes:

A

Si la composición de los residuos sólidos urbanos de su ciudad contiene más de un 50% de residuos orgánicos (esto es, alimentos, vegetación u otros materiales biodegradables), y más de 15% de residuos inertes (desechos de construcción, escombros, arena, limos, etc.), el tratamiento térmico de residuos probablemente no sea la elección correcta. Pida a la empresa que hace la oferta que pague un análisis independiente de generación y composición de residuos, y solicite a su universidad técnica local o a un consultor reconocido que realice este trabajo con su supervisión.

Compruebe si su municipalidad cuenta con suficientes recursos financieros para este proyecto. Aunque el solicitante del proyecto prometa financiar los costos de capital, quedarán por cubrir los costos de operación, mantenimiento y reembolso del capital. En el 99% de los casos, las instalaciones de producción de energía a partir de residuos requieren el pago de una prima o tarifa (en inglés: "gate fee") que el operador recibe de la municipalidad por el manejo de estas instalaciones.

B

C

¿Cabe esta solución en el marco de la política nacional y local?

Si está seguro de que estas condiciones se cumplen, considere a continuación las siguientes preguntas:

- ¿Busca usted una solución tecnológica a sus problemas de gestión de residuos?
- ¿Ha recibido una oferta de tecnología de valorización energética de residuos?
- ¿No está seguro de la credibilidad de las empresas que hacen la oferta?
- ¿No está seguro de que la oferta sea viable en términos técnicos, sociales, económicos y financieros?

Si es así, le invitamos a utilizar las siguientes listas de verificación que podrán ayudarle a comprender la tecnología ofrecida y aspectos de la misma que deben examinarse en detalle.

1 LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA EMPRESA Y EL PRODUCTO

Examen preliminar para verificar la credibilidad general de la empresa y lo que esta ofrece.

Una acción prioritaria es evaluar la viabilidad de la empresa (o el consorcio de empresas) y emprender una evaluación inicial de la viabilidad de lo que esta propone. El tiempo empleado en esto le permitirá ahorrar tiempo y dinero valiosos en acciones posteriores y le garantizará que cuando avance estará tratando con empresas creíbles y centradas en la búsqueda de soluciones apropiadas.

Más abajo hallará dos listas de verificación. La primera es para evaluar las credenciales corporativas de la empresa o el consorcio proponente y asegurarse de que son genuinos. La segunda se concentra en las capacidades empresariales y está diseñada para establecer confianza en que las propuestas presentadas son viables en el más amplio sentido de la palabra.

Credenciales corporativas

Acciones y preguntas	A considerar
1 Búsqueda en la web: Empresa Busque la empresa o el consorcio con un motor de búsqueda (Google) y compruebe a) que existe, b) cómo es su estructura de propiedad, c) cómo es su estructura de gestión, su tamaño y emplazamientos, y fíjese en las referencias publicadas.	Las empresas creíbles también estarán registradas en el registro de empresas del país en el que tienen su sede principal. Fíjese en la existencia de números de identificación y de IVA (o sus equivalentes locales) de las empresas.
2 Busque en la web: Personal Averigüe los nombres de los directores de la empresa o el consorcio e investigue sus credenciales y antecedentes. Para ello son especialmente útiles las redes sociales, por lo que conviene incluir en su búsqueda a LinkedIn, Facebook y Twitter.	La evaluación de las capacidades, la experiencia y las credenciales de los directivos involucrados puede resultar ilustrativa en ausencia de las credenciales corporativas o reafirmar la confianza en las empresas en caso de que tal información exista.

Acciones y preguntas	A considerar
<p>3 Busque en la web: Locales Ingrese la dirección de la empresa en Google maps (o una aplicación similar) para ver si esta existe físicamente. Para obtener mayor seguridad, puede comprobar la dirección en Google Streetview.</p> <p>Puede consultar además el periódico o la guía telefónica local en línea en busca de la línea telefónica fija de la empresa, e informarse también en la Cámara de Comercio del lugar donde ésta se ubica para ver si está registrada allí.</p>	<p>Para cualquiera es fácil procurarse una dirección que cause buena impresión recurriendo a centros de negocios o apartados postales; pero el mero hecho de que la dirección exista y que se trate de un sitio elegante no debe hacerle suponer que la empresa tiene allí su sede permanente. Una buena manera de cerciorarse en cuanto al local y reafirmar su confianza en la empresa es llamar a la oficina principal y fijarse en cómo se contesta el teléfono, si es que se contesta o si la llamada es derivada a un correo de voz. ¿Corresponde el número a una línea fija o a un teléfono móvil?</p>
<p>4 Página web de la empresa: Compruebe si la empresa tiene una página web.</p>	<p>Examínela para ver si está bien diseñada, si todas las páginas están llenas de información pertinente y si es original (verifíquelo copiando párrafos al azar en un buscador para ver si aparecen en otra parte en la web).</p>
<p>5 Búsqueda en la web: Consorcios Si las ofertas están hechas por consorcios, aplique las mismas búsquedas señaladas más arriba (1, 2 y 3) a cada una de las empresas miembros del consorcio.</p>	
<p>6 Papelería de la empresa Fíjese en la calidad de la tarjeta de negocio y la papelería comercial de la empresa. Verifique también las direcciones de correo electrónico.</p>	<p>Es muy poco probable que empresas creíbles usen direcciones de correo electrónico que terminan en @hotmail.com, yahoo.com o @gmail.com</p>

Todo lo expuesto más arriba no debería tomarle más de medio día. Con base en las verificaciones y búsquedas realizadas, usted debería haber establecido la siguiente información clave:

- La empresa (o las empresas miembros de un consorcio) existen y están debidamente registradas en sus países de origen
- El personal clave de la empresa está debidamente cualificado y/o posee la debida experiencia.

Habiendo establecido esta información, la siguiente prioridad es examinar las capacidades de la empresa o el consorcio:

Capacidades de la empresa

Acciones	A considerar
<p>7 Referencias Pida a la empresa o el consorcio una lista de referencias (si aún no la ha presentado) que incluya sus instalaciones de producción y sus clientes.</p> <p>Busque las referencias para darles seguimiento. Hable con clientes de otros municipios en los que se haya aplicado la tecnología y pregúnteles desde cuándo ésta está funcionando y por sus experiencias de trabajo con la empresa. ¿Cumplieron lo prometido?</p>	<p>No confíe únicamente en las referencias proporcionadas por la empresa; establezca contacto directo con otros clientes señalados en la página web de la empresa o en otros folletos comerciales.</p>
<p>8 Fabricación o suministro Averigüe si la empresa suministra equipos que ella misma fabrica o si lo que propone es adquirirlos de otras empresas.</p>	<p>Si la empresa es fabricante, tenga en cuenta si es propietaria del diseño o si fabrica bajo licencia de terceros. Trate de averiguar si también se encargaría de manejar el equipo y con qué condiciones.</p>
<p>9 Datos financieros de la empresa Consiga los registros financieros de la empresa o de las empresas que integran el consorcio a fin de evaluar su capacidad financiera y el origen de su financiación. Pregunte si la compañía es de propiedad privada, si cotiza en una bolsa de valores o está financiada por capital de riesgo, y si tiene suficiente línea de crédito con los proveedores. También vale la pena verificar la calificación crediticia de la empresa.</p>	<p>Es importante asegurarse que una empresa cuenta con suficiente respaldo financiero para sobrevivir hasta la conclusión del proyecto. Tenga presente, sin embargo, que las empresas de reciente creación, aunque no hayan acumulado aún suficiente respaldo financiero o méritos para una buena clasificación crediticia, también pueden ofrecer soluciones viables.</p>
<p>10 Prácticas corruptas Es importante verificar que la empresa o las empresas del consorcio y el personal de las mismas no hayan sido acusados de soborno u otras prácticas corruptas en otras partes.</p>	<p>En algunos países es ilegal que personas que han infringido las leyes locales actúen como directores de empresas. Cerciórese a través de la embajada local del país en el que la empresa tiene su sede.</p>
<p>11 Verifique el historial de la empresa en materia ambiental, sanitaria, laboral y de seguridad.</p>	<p>Compruebe a través de GoogleSearch si se han registrado incidentes en el pasado y las medidas tomadas por la empresa.</p>

Tras haber completado la lista de más arriba, usted debería contar con suficiente información de fondo sobre la empresa para establecer lo siguiente:

- La oferta propuesta utiliza un enfoque válido y de eficacia probada, como evidencian las experiencias de terceros en otros lugares.
- La cadena de suministro es sólida
- La empresa o el consorcio es lo suficientemente fuerte para supervisar todos los aspectos del desarrollo del proyecto hasta su conclusión.

2 LISTA DE VERIFICACIÓN DE LAS POLÍTICAS Y LA PLANIFICACIÓN

Lista de verificación para determinar si su municipalidad está preparada para la propuesta que se hace.

La exigencia de mejorar la gestión de residuos puede haber surgido de un meticuloso análisis de necesidades y de estudios, así como consultas con distintas partes interesadas. Este análisis de necesidades debería presentarse en el marco de un proceso de licitación debidamente gestionado y bien definido que esté en armonía con las políticas nacionales.

Hay, sin embargo, ocasiones en que llegan propuestas de solución no solicitadas o se buscan propuestas de solución abiertas, como trazadas sobre un “lienzo en blanco”.

Esta lista de verificación ha sido diseñada para facilitar la consideración de los factores políticos que determinarán si tales propuestas son apropiadas y, caso contrario, si las políticas pueden o deberían adaptarse para darles cabida.

Acciones	A considerar
<p>1</p> <p>Ajuste de las políticas ¿Fomenta la política nacional la WtE?; y si no precisamente la WtE, ¿se fomentan las energías renovables? ¿Se han establecido incentivos financieros o económicos para apoyar esta tecnología, tales como subvenciones de capital, tarifas preferenciales de alimentación a la red, etc.?</p>	<p>Verifique si la propuesta se ajusta a las políticas existentes en materia de permisos de obras y otras reglamentaciones conexas. Existe la necesidad de asegurarse de que la municipalidad cuenta con suficientes recursos financieros y flujos de caja para manejar una planta de WtE durante el periodo prometido.</p> <p>Es obligatorio que exista o se haya previsto la instalación de un relleno sanitario seguro, dado que una planta de WtE de tecnología térmica generará algunos subproductos que por su naturaleza son peligrosos y requieren una disposición segura y sin riesgos.</p>
<p>2</p> <p>Planes de desarrollo urbano ¿Se han hecho provisiones para la WtE en los planes de desarrollo urbano? ¿Se han asegurado instalaciones para el vertido de residuos como requisito obligatorio?</p>	
<p>3</p> <p>Apropiado para la necesidad ¿Está la municipalidad preparada para ello? ¿Cuenta con los recursos financieros requeridos a largo plazo para manejar y mantener la planta de WtE?</p>	<p>Se requiere un análisis crítico de la necesidad para garantizar que la propuesta es apropiada para las necesidades locales atendiendo a la composición de los residuos, las cantidades, la cobertura y la eficiencia de los servicios de recolección y la disponibilidad de instalaciones alternativas tales como rellenos sanitarios.</p>
<p>4</p> <p>Alternativas ¿Es la WtE la única opción que está sobre la mesa o se han considerado otras opciones de tratamiento?</p>	<p>Por más que una propuesta de WtE parezca una solución creíble y factible, deberían considerarse siempre otras soluciones alternativas y compararse las opciones atendiendo a los costos, la eficiencia y los resultados.</p>

Acciones	A considerar
<p>5</p> <p>Factibilidad ¿Se ha hecho la propuesta a partir de supuestos genéricos y una revisión de los estudios existentes? ¿Ha habido un estudio de factibilidad detallado que permita la identificación de las soluciones más apropiadas considerando las necesidades, las condiciones y las capacidades locales?</p>	<p>Algunas propuestas se hacen con la oferta de un estudio de factibilidad completo, el cual se incluye como actividad primaria en cuyos resultados se basaría la especificación final. En estos casos, examine con atención el alcance de tales estudios para asegurarse de que se han cubierto debidamente todos los aspectos, tales como las responsabilidades, el acceso a la tierra, las garantías contractuales, etc.</p>
<p>6</p> <p>Garantía de suministro ¿Quién es responsable de garantizar el suministro de residuos? ¿Se dispone de un análisis para estimar la calidad y cantidad de los residuos de una manera creíble? ¿Está seguro de que puede garantizar la cantidad total de residuos necesaria para que la instalación opere sin interrupción y a los niveles mínimos de eficiencia requeridos?</p>	<p>Determine si una garantía de residuos es legal y si existe una vía legal de salida en caso de que se reduzca el flujo de residuos. Verifique con la empresa las necesidades mínimas de residuos y las consecuencias financieras de que no se satisfagan estas necesidades. ¿Se tiene en cuenta esta situación en la política nacional o local? Analice cuidadosamente si la planta continuará siendo adecuada en caso de disminución o aumento de los residuos.</p>
<p>7</p> <p>Impactos sociales ¿Cuáles son los impactos previstos en los medios de subsistencia y el empleo de las personas ocupadas actualmente en los sectores de reciclaje formal e informal? ¿Se ha llevado a cabo una evaluación adecuada?</p>	<p>La introducción de soluciones basadas en la tecnología puede tener un efecto negativo en el empleo y los medios de sustento locales. Es necesario examinar las políticas vigentes de apoyo a las personas afectadas y estudiar cómo evitar o reducir a un mínimo tales efectos negativos.</p>
<p>8</p> <p>Viabilidad futura ¿Se han realizado proyecciones de la composición y las cantidades futuras de residuos para estimar cómo las variaciones podrían afectar a la eficiencia de la instalación?</p>	<p>Por ejemplo, a medida que las economías locales crecen, tiende a aumentar la cantidad de residuos de envases. ¿Cómo impactaría este hecho en una tecnología orientada al tratamiento de residuos que en la actualidad contienen un alto porcentaje de materiales orgánicos? ¿Tiene la instalación suficiente capacidad para aceptar cantidades crecientes de residuos?</p>
<p>9</p> <p>Reglamentación y monitoreo ¿Tiene la municipalidad la capacidad institucional para vigilar y hacer cumplir las normativas? ¿Cuáles son los mecanismos de vigilancia disponibles?</p>	<p>¿Qué capacidades locales se requieren para una estricta vigilancia y cumplimiento?</p>

3 LISTA DE VERIFICACIÓN TÉCNICA

Lista de verificación para determinar si la composición técnica es apropiada para sus necesidades

A estas alturas, usted debería tener la seguridad de que la empresa es creíble y de que existe la capacidad institucional para ajustarse a las exigencias políticas que sean necesarias. El próximo paso es iniciar una investigación técnica. Contacte al representante de la empresa a fin de concertar una reunión para una presentación inicial y para aclarar otros aspectos de la oferta de tecnología. En esta primera interacción formal, usted podría hacer las preguntas que se plantean aquí.



Acciones y preguntas	A considerar
<p>1</p> <p>Cantidad de residuos ¿Qué cantidad de residuos se requiere para que la instalación opere eficazmente y el proyecto ofrecido funcione?</p> <p>1a ¿Se corresponde esa cifra con la cantidad del tipo específico de residuos que se recolecta en sus operaciones existentes, o se hace necesario expandir los servicios de recolección o importar residuos de otros lugares?</p> <p>1b ¿Se han considerado adecuadamente las fluctuaciones estacionales de la generación y composición de residuos?</p>	<p>Plantéese la posibilidad de que la cantidad y la composición de los residuos cambien en el futuro. Es razonable esperar que la cantidad de residuos aumente, pero piense en el impacto que podría tener, por ejemplo, una recesión económica; ¿caería la cantidad de residuos por debajo de la cantidad requerida? Una nueva política de reciclaje también podría reducir el acceso a residuos de buena calidad para una planta de WtE.</p> <p>La cantidad y el tipo de recolección – separada o mezclada– tendrán un impacto diferente en la recuperación de energía. Tenga en cuenta la composición de residuos de eventuales zonas de importación.</p>
<p>2</p> <p>Composición de los residuos ¿Se basa la composición supuesta de los residuos en encuestas de composición y caracterización de los residuos? ¿Se ha realizado la encuesta en su municipio o se han derivado las cifras de los datos regionales o nacionales?</p> <p>2a ¿Se prevé usar no solo residuos urbanos, sino también insumos de origen externo (residuos peligrosos, neumáticos, residuos agrícolas, etc.)? ¿Cuáles son las implicaciones legales y técnicas?</p>	<p>Cuando se esboza a grandes rasgos una propuesta inicial, es aceptable hacer algunas suposiciones amplias y generales a partir de los datos disponibles de regiones similares o vecinas, pero cuando se avanza en la toma de decisiones, es importante verificar la viabilidad del proyecto con base en las propias necesidades específicas.</p>
<p>3</p> <p>Tratamiento ¿Requerirán los residuos recolectados un tratamiento previo para la planta de WtE? ¿Se ha tomado esto en cuenta en el diseño, la escala y el costo del proyecto?</p>	<p>Esto puede incrementar de manera significativa el costo del proyecto y plantear también cuestiones relativas a la disponibilidad y la adquisición de tierras. Es importante verificar este aspecto en esta etapa.</p>
<p>4</p> <p>Eliminación de subproductos ¿Se ha tenido suficientemente en cuenta el tratamiento y la eliminación segura de subproductos del proceso tecnológico, y existen ya instalaciones en su término municipal?</p>	<p>Si se ha tenido en cuenta, verifique también el cumplimiento de las normativas ambientales pertinentes.</p>

4 REVISIÓN INTERMEDIA

Lista de verificación rápida para revisar que todo va por buen camino

Usted está llegando ahora a la mitad del proceso de listas de verificación, y debería empezar a confiar en la propuesta o bien a sentir que le quedan algunas dudas. En ambos casos, es importante que se detenga para hacer un balance teniendo en cuenta lo siguiente:

Acciones y preguntas	A considerar
1 ¿Se han contestado sus preguntas pronta y abiertamente?	
2 Pregunte a la empresa si estaría dispuesta a recibir una delegación técnica en un sitio de operaciones.	Una empresa fiable no tendría reparos en aceptar la petición, y uno esperaría que se muestren entusiasmados con la visita, ya que a esta altura la petición transmitiría una clara "señal de venta". Por el contrario, el hecho de que la petición se reciba con marcada falta de entusiasmo daría pie a cuestionar la validez de la empresa.
3 ¿Sigue tratando con la misma persona?	El hecho de que la persona con la que usted empezó a dialogar ya no esté en su puesto, y que usted tenga que tratar con varios nuevos interlocutores, debería ser motivo de preocupación.



5 LISTA DE VERIFICACIÓN FINANCIERA

Lista de verificación para determinar si la propuesta es viable y realista desde el punto de vista financiero

A continuación, es de vital importancia considerar y evaluar cuidadosamente los costos financieros y los beneficios económicos de la implementación del proyecto propuesto de valorización energética de residuos. Una evaluación completa deberá llevarse a cabo en un estudio de factibilidad, pero la siguiente lista de verificación puede utilizarse para una evaluación financiera inicial.

Acciones y preguntas	A considerar
1 Desglose de costos ¿Contiene la propuesta de proyecto un desglose de los costos de capital, operación y mantenimiento, y reposición? ¿Cuáles son los costos unitarios por tonelada de residuos a tratar?	¿Son razonables las hipótesis técnicas utilizadas en la propuesta (relativas a costos de operación, salarios, combustible, disponibilidad de servicios de mantenimiento, piezas de recambio y personal cualificado, etc.)? Muchas veces los cálculos se hacen con base en las hipótesis más optimistas para poder ofrecer un precio bajo.
2 Condiciones de pago ¿Qué condiciones de pago / tarifa plantean? Los proyectos de WtE casi siempre requieren una tarifa a pagar al operador de la instalación por tonelada de residuos suministrada.	Si la empresa interesada no indica que se requerirá una tarifa, pídale que lo confirme por escrito. Si hay que pagar una tarifa, ¿puede ésta cubrirse plenamente con tasas impuestas a los usuarios de residuos u otros fondos municipales de gestión de residuos?
3 Origen de gastos de capital (CAPEX) Si la empresa que hace la oferta de WtE dice que aportará la inversión de capital, pida estados financieros y cartas de crédito de sus bancos al objeto de acreditar su capacidad financiera para garantizar la inversión necesaria. Si no, ¿cómo obtendrá la empresa los gastos de capital?	Aunque tales cartas de crédito y documentos existan, ocúpese de confirmar su validez, dado que son muy fáciles de falsificar. En caso de duda, contacte directamente con las instituciones financieras.
4 Costos de tratamiento previo y eliminación ¿Están los costos de tratamiento previo y eliminación incluidos en el cálculo de costos?	

Acciones y preguntas	A considerar
<p>5</p> <p>Privilegios fiscales requeridos ¿Se han solicitado exenciones fiscales? ¿Requiere la empresa tierras, electricidad, caminos y agua gratuitos o subvencionados? ¿Se requieren garantías soberanas o municipales?</p>	<p>De ser así, ¿es posible concederlas? ¿Cuáles son los obstáculos prácticos y políticos que hay que salvar para dar cabida a estas exigencias? ¿Cuál sería el costo de añadir tales subsidios? ¿Se dispone de las garantías solicitadas?</p>
<p>6</p> <p>Tarifas de alimentación a la red ¿Se presupone una tarifa preferencial de alimentación a la red (esto es, precio de venta a la red eléctrica de la electricidad generada en la planta de WtE)?</p>	<p>¿Ofrecen sus autoridades reguladoras de la energía o empresas de servicios una tarifa de alimentación a la red del nivel requerido? De no ser así, ¿estarán dispuestas a concederlas?</p>
<p>7</p> <p>Costo de la generación de energía ¿Cuál es el costo por megavatio de la energía producida a partir de esta tecnología?</p>	<p>Compare el costo de la WtE con el de la energía producida a partir de combustibles fósiles tradicionales o de otras fuentes de energía renovable tales como la solar o la eólica.</p>
<p>8</p> <p>Otras fuentes de ingresos ¿Se consideran otras fuentes de ingresos? Verifique cuidadosamente los ingresos y realice un estudio de mercado incluyendo cartas de apoyo de usuarios finales, tales como comerciantes de reciclables y plantas o industrias cementeras (que utilicen materiales de extracción o combustibles derivados de residuos).</p>	<p>No se guíe únicamente por los informes proporcionados por la empresa proponente. Haga sus propias averiguaciones y verifique las condiciones del mercado. ¿Son las fuentes de ingresos sostenibles?</p>
<p>9</p> <p>Asignación de riesgos ¿Se han considerado debidamente y asignado de manera equitativa los riesgos sociales, financieros, ambientales y sanitarios? ¿Se ha tomado en cuenta el posible desplazamiento del reciclado informal?</p>	<p>Cuando el riesgo recaiga en otros ministerios o instituciones, no dé por sentado que estos lo aceptarán. Defina claramente todos los riesgos desde el principio.</p>

6 CONSIDERE RECURRIR AL APOYO DE UN EXPERTO EXTERNO E INDEPENDIENTE


Al llegar a esta etapa, usted estará convencido de que la oferta presenta una propuesta realista, económicamente viable y factible y que la empresa o el consorcio es válida, capaz y apropiada, o bien habrá determinado que tanto la propuesta como la empresa son espurias o que la propuesta no satisface sus necesidades.

Suponiendo que la propuesta sea válida en su caso, los pasos a dar de aquí en adelante se centrarán en listas de verificación de aspectos legales, ambientales, económicos y sociales muy detallados, cuyos componentes se describen en los capítulos siguientes.

En esta etapa, quizás considere la posibilidad de nombrar expertos independientes externos que le ayuden a profundizar en la evaluación de la propuesta y le presten asesoramiento imparcial y asistencia en la persecución de sus fines. Incluso las empresas creíbles presentan

a veces propuestas sesgadas que favorecen sus propios intereses antes que los suyos, y es aquí donde la asistencia de un experto externo puede ayudarle a establecer un equilibrio apropiado.

Aunque esto requiera una asignación presupuestaria adicional, ésta será mínima en comparación con el gasto total del proyecto, pudiendo convertirse en un factor decisivo para asegurar el éxito del proyecto y hacer que la municipalidad ahorre millones de dólares a largo plazo.



Las plantas de WtE requieren a menudo adaptaciones importantes de los contenedores y de la forma de recolectar los residuos para poder presentarlos en la cantidad y la composición correctas. Véase punto 3 (Lista de verificación técnica) en pág. 12.

7 LISTA DE VERIFICACIÓN DEL CONTRATO Y LA DEBIDA DILIGENCIA LEGAL

Lista de verificación para comprobar los aspectos legales y la capacidad de cumplir las obligaciones contractuales

A continuación se indican nueve preguntas clave que usted debería plantear, aunque seguramente habrá más preguntas que atañen específicamente a su municipalidad, región o país, y siempre será prudente buscar asesoramiento legal profesional para formularlas correctamente.

Algunos de los temas ya han sido examinados más arriba, pero conviene verlos ahora desde la perspectiva contractual y de la debida diligencia legal. El proceso no ha llegado aún a la etapa de complejas negociaciones contractuales, pero los siguientes puntos constituirán la base del contrato, y por tanto es importante ir preparándolos en una fase temprana.

Acciones y preguntas	A considerar
<p>1</p> <p>Tipo de contrato ¿Qué tipo de contrato se propone? ¿en régimen de Construcción, Propiedad y Explotación (BOO, por sus siglas en inglés), de Construcción, Explotación y Transferencia (BOT), o de Construcción, Propiedad y Transferencia (BOOT)?</p>	<p>¿Podrían las normas cambiar en el futuro? ¿Está la planta diseñada para amoldarse a estos cambios?</p>
<p>2</p> <p>Periodo del contrato ¿Qué duración del contrato se propone/ se requiere para este proyecto? ¿Está usted autorizado legalmente a firmar un contrato de esa duración?</p>	
<p>3</p> <p>Garantías contractuales y pago de tarifas ¿Qué garantías contractuales se requieren? ¿Está usted en condiciones de ofrecer tales garantías por el tiempo de vida útil acordado de la planta de WtE?</p>	<p>Estas comprenden generalmente la garantía de suministro a la planta de un tonelaje mínimo de residuos; la garantía de la calidad y la composición de los residuos, y la garantía del pago puntual de las tarifas. ¿Está usted en condiciones de ofrecer tales garantías por el tiempo de vida útil acordado de la planta de WtE?</p>
<p>4</p> <p>Sanciones por incumplimiento ¿Se han estipulado sanciones contractuales (a la municipalidad) por incumplimiento de estas obligaciones? ¿Se han estipulado sanciones (al inversor/ operador) por incumplimiento de la promesa de inversión, de prestación, de entrega de energía u otros productos?</p>	<p>Las sanciones deberían aplicarse a ambas partes, y no sólo a una, en caso de incumplimiento de las obligaciones y de la entrega de los productos acordados.</p>

Acciones y preguntas	A considerar
<p>5</p> <p>Disponibilidad de residuos ¿Se prevé la importación de residuos de las municipalidades o regiones vecinas? De ser así, ¿se han comprometido las autoridades correspondientes a suministrar la cantidad de residuos requerida durante el período del contrato?</p>	<p>Asegúrese de tener compromisos suscritos con otras municipalidades antes de firmar el contrato con el proveedor de servicios de la planta de WtE.</p>
<p>6</p> <p>Leyes y convenciones nacionales e internacionales ¿Se prevé la importación de residuos de países vecinos? De ser así, ¿se podrá contar con la aceptación del Ministerio de Medioambiente de su país, y cumplirá el movimiento transfronterizo de residuos las disposiciones legales pertinentes del Convenio de Basilea?</p>	<p>Asegúrese de no incurrir en la violación de leyes locales o nacionales o de convenciones transfronterizas como la Convención de Basilea.</p>
<p>7</p> <p>Medidas de contingencia ¿Se han adoptado medidas de contingencia en caso de avería o cierre de la instalación por trabajos de mantenimiento rutinarios? ¿Se han incluido en el contrato disposiciones alternativas o acuerdos de compensación para estos periodos?</p>	<p>Se debe tener en cuenta la preparación ante emergencias, dado que la instalación de WtE puede sufrir paros iniciales.</p>
<p>8</p> <p>Ámbito del contrato y modificaciones ¿Se han estipulado en el contrato procedimientos claros para la modificación de las condiciones, las obligaciones o el ámbito del mismo?</p>	<p>¿Están permitidas las modificaciones o el cambio del ámbito del contrato? De ser así, defínalos claramente y por anticipado.</p>
<p>9</p> <p>Asignación de riesgos ¿Se han considerado plenamente y asignado de manera equitativa los riesgos del proyecto?</p>	

8 LISTAS DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Lista de verificación para determinar si se han satisfecho las obligaciones ambientales y sociales

En la mayoría de los países, estas plantas requieren por lo general estudios de debida diligencia ambiental y social. Cabe mencionar también que muchos organismos de financiación, en particular los apoyados por sistemas de crédito a la exportación ofrecidos por otros países, exigen que se tengan debidamente en cuenta estos aspectos y que se hayan adoptado estrategias apropiadas para mitigar los impactos negativos que pueda tener el proyecto. Los aspectos clave que se deben considerar son los siguientes.

Acciones y preguntas	A considerar
<p>1</p> <p>Normas de emisiones ¿A qué normas de emisiones se ajusta el diseño de la planta? ¿Son éstas normas nacionales o internacionales?</p>	<p>¿Podrían las normas cambiar en el futuro? ¿Está la planta diseñada para amoldarse a estos cambios? Asegúrese de que se tienen en cuenta los umbrales de sustancias peligrosas (de conformidad con lo que establece la legislación nacional o las convenciones internacionales).</p>
<p>2</p> <p>Cumplimiento ¿Existen pruebas de cumplimiento ambiental emitidas por las autoridades ambientales de sitios en los que la empresa o el consorcio manejan tales instalaciones?</p>	<p>No se conforme con ver los certificados. Cerciérese con el organismo emisor.</p>
<p>3</p> <p>Ensayos de laboratorio ¿Existen en su país laboratorios equipados para el monitoreo de emisiones ambientales? De no existir ¿cómo se medirán las emisiones?</p>	<p>¿Hay universidades/ institutos de investigación/ laboratorios locales que puedan apoyarle en esta tarea?</p> <p>Puede incluirse aquí: con capacidad para realizar pruebas de emisiones de dioxina y furanos, contaminación del aire, lixiviados y cualquier otro desecho.</p>
<p>4</p> <p>Autoridad para retirar del mercado ¿Posee la entidad reguladora competencias para retirar del mercado productos de residuos (p. ej., compost, briquetas de combustible, etc.) que considere inadecuados?</p>	<p>¿Existen para ello especificaciones definidas o se trata de decisiones arbitrarias de la entidad? Preste atención a esto último, ya que podrían rechazarse materiales, por lo demás aceptables, porque su valor de mercado es bajo.</p>

Acciones y preguntas

A considerar

5

Impactos sociales

¿Se consideran suficientemente los impactos sociales? La cuestión clave a tener en cuenta aquí es: ¿Se ha considerado el posible desplazamiento de la base de subsistencia del sector de reciclado informal?

¿Está la municipalidad o el gobierno local en condiciones de proporcionar bases de subsistencia alternativas adecuadas o mejoradas, o bien pagos compensatorios, a las familias e individuos afectados del sector de reciclado informal? ¿Existen políticas y procedimientos que faciliten esta labor? ¿Se ha involucrado a organizaciones de trabajadores del sector informal de reciclado en la discusión de alternativas?

6

Beneficios sociales

¿Cuáles son los posibles beneficios sociales, contando entre ellos la creación de empleo y la mejora de la calidad de vida?

Al considerar los beneficios, piense en el tiempo que tomará hacerlos realidad: ¿cuándo se harán visibles estas mejoras?

7

Implicaciones para el medioambiente, la salud y la seguridad

¿Cuáles son las posibles implicaciones ambientales, sanitarias, laborales y de seguridad?

Prepare una evaluación preliminar del impacto ambiental, sanitario y social (scoping assessment) con una universidad local o un consultor de prestigio.

8

Mitigación ambiental

¿Se tienen en cuenta medidas de mitigación ambiental en los costos del proyecto?

¿Y quién asumirá esos costos y cuándo?

9

Obligaciones a más largo plazo

¿Cuáles son las obligaciones a largo plazo? ¿Se han tenido en cuenta suficientemente?

Estas incluirían cuestiones tales como el desmantelamiento, la recuperación de tierras, etc.

10

Permisos

¿Qué permisos y licencias se requerirán y quién los expedirá?

Considere también los costos conexos, su validez y los costos de renovación.

9 VISITA SOBRE EL TERRENO

Es hora de ir y verlo con los propios ojos.

Queda por hacer una última verificación; ir y conocer de primera mano una instalación similar en pleno funcionamiento y hablar con sus homólogos de la región en cuestión. Si la planta funciona bien, estos estarán orgullosos de su historia de éxito y muy dispuestos a compartirla con usted; y si no está funcionando bien, estarán igualmente dispuestos a contarle por qué.

Antes de ponerse en camino, tenga en cuenta lo siguiente:

- > De ser posible, pida a la empresa una lista de sitios para elegir, en vez de quedarse simplemente con el que la empresa le haya sugerido como destino de su visita.
- > De ser posible, escoja el sitio que más se parezca al suyo en cuanto a economía, población y generación de residuos.
- > Si el idioma es un problema, pida la asistencia de un intérprete a través de la embajada de su país en el país que va a visitar. No dependa de alguno que pueda procurarle la empresa.
- > Sea prudente a la hora de aceptar muestras de hospitalidad extravagantes por parte de la empresa (vuelos en clase preferente o en primera, hoteles de cinco estrellas, acompañantes o guías para sus ratos de ocio, etc.).

Al llegar a destino, recorra la siguiente lista:

	Acciones y preguntas	A considerar
1	Lea el contrato de ellos Pida a la municipalidad y a la empresa pormenores del contrato (excluyendo información comercial sensible).	Observe con atención y haga una lista de verificación de los detalles importantes que deben incluirse aún en su discusión con la empresa.
2	Reuniones con personas clave Hable con varias personas de la municipalidad donde funciona la instalación; entre ellas, el gerente de la planta, el comisionado, funcionarios de ONGs, el ingeniero de medioambiente, etc. Pregúnteles sobre la planta y sus funciones, y hágase un cuadro general de los impactos de la planta.	Al hacer el recorrido de la instalación, trate de hablar con los trabajadores, que a veces proporcionan una evaluación más sincera que la del personal directivo.
3	Datos Pida datos sobre los residuos tratados en los últimos 6 meses, o mejor aún, en un año. Recolecte los datos y hágalos analizar.	Vea si muestran un escenario similar al suyo.

Acciones y preguntas	A considerar
<p>4 Experiencia con la empresa Pregunte a las autoridades municipales sobre su experiencia con la empresa.</p>	<p>Evalúe sus opiniones sobre la calidad del servicio y el manejo de la instalación y qué cambiarían si tuviesen que empezar de nuevo.</p>
<p>5 Explicación de problemas Si durante su visita el operador de la planta manifiesta que toda la planta o parte de ella se encuentra en mantenimiento o reparación, o que no están recibiendo suficientes residuos, pregunte desde cuándo y con qué frecuencia está en mantenimiento, qué tiempo toma repararla, etc. Pregunte sobre la calidad y la cantidad de los productos (energía, combustible derivado de residuos, compost, etc.).</p>	<p>Si surge el problema de la calidad o cantidad de residuos, pregunte si este es el resultado de mediciones inexactas durante la fase de desarrollo o si es achacable a otras influencias externas. El suministro de la calidad y la cantidad prometidas es señal de una buena planta.</p>
<p>6 Verifique las operaciones de disposición final Vaya y vea el relleno sanitario disponible para la disposición de desechos y pregunte si éste es adecuado también para residuos peligrosos.</p>	<p>Pregunte al operador del relleno sanitario qué cantidad de desechos viene de la planta y si se dan variaciones estacionales. Si el relleno sanitario no acepta residuos peligrosos, este sería un grave inconveniente, ya que algunos subproductos de la WtE pueden ser peligrosos.</p>

Es de suma importancia visitar un ejemplo operativo de la instalación propuesta.



10 INTERACCIÓN CON LAS PARTES INTERESADAS LOCALES

El proceso final hacia el “sí”.

Cuando haya vuelto de la visita sobre el terreno, usted habrá recabado toda la información que necesitaba para estar seguro y proceder a la confección del contrato. Estará convencido de que la empresa o el consorcio es creíble y que lo que ésta propone es apropiado. Si ha contratado a expertos externos durante el proceso, su confianza se habrá visto reforzada por las evaluaciones independientes que estos le ofrecen.

De modo que está usted listo para empezar ¿verdad?... ¡Todavía no!

Las soluciones de valorización energética de residuos chocan a menudo con la resistencia de grupos sociales y ambientalistas que se oponen a ciertas tecnologías que poseen un historial o una reputación negativa a nivel internacional, o a proyectos que podrían desplazar puestos de trabajo y medios de subsistencia en el sector de reciclado. A veces, determinadas opciones tecnológicas hallan rechazo por el solo motivo de que no se compaginan con las políticas maestras de ciertos grupos. En algunos casos, la oposición puede ser lo suficientemente fuerte para obstaculizar el desarrollo del proyecto, causando demoras y costos adicionales.

Para hacer posible la realización de esta evaluación, y procurar al mismo tiempo influir de manera positiva en la actitud de las personas, es clave iniciar un diálogo en una fase temprana; y para ello el siguiente enfoque le puede ayudar:

Análisis de partes interesadas

Como primer paso debe llevarse a cabo el mapeo del grado de interés y el impacto de las distintas partes interesadas. Algunas de estas partes interesadas mostrarán un interés excepcional, y por lo tanto deberían recibir mayor atención como posibles impulsoras del cambio. Otras, aunque su interés sea escaso, aportan recursos o riesgos para la potencial implementación del proyecto a medio y largo plazo.

Segmentación de las partes interesadas

Considere las partes interesadas con las que necesita relacionarse, agrúpelas y trate con ellas de la siguiente manera:

Partes interesadas reguladoras

Estas son las que ejercen control sobre el avance o la detención del proyecto. Este grupo probablemente incluirá a ministerios y entidades reguladoras. Asegúrese de que este grupo esté bien informado sobre el alcance del proyecto y los beneficios y ventajas que aportará, sin dejar de ser franco y honesto sobre los aspectos negativos. Hágales entender que el proyecto no contraviene las políticas nacionales en materia de medioambiente o energía.

La comunidad y otras partes interesadas que ejercen influencia

Éstas son las que no controlan directamente el avance del proyecto, pero que pueden influir en él de manera significativa. Normalmente, éstas incluyen a las personas afincadas en las proximidades del sitio propuesto, grupos ecologistas, trabajadores de los sectores informales de reciclaje, etc. La prensa local y nacional también pertenece a esta categoría. Si la línea editorial se inclina hacia la oposición, puede que sea difícil conquistar y convencer al público en general. Presente el proyecto de propuesta a este grupo de la misma manera como se lo presentó a las partes interesadas que ejercen control, pero cuídese de no hacerlo utilizando una jerga técnica o política. Evalúe los comentarios y considere el nivel de apoyo o cuestionamiento.

Hay un dicho según el cual si algo parece demasiado bueno para ser verdad, con toda seguridad es demasiado bueno para ser verdad. Cuando existen presiones para enfrentar un desafío de gran magnitud como el de mejorar la gestión de residuos urbanos, es a veces difícil aplicar esta lógica a las ofertas tecnológicas que uno tiene ante sí. Es por esta razón que hemos elaborado el presente documento: para ayudarle a realizar una elección informada, basada en un proceso de información adecuado.

Los pasos que hemos descrito en este documento serán bien recibidos por todas las empresas de buena reputación que ofrecen soluciones tecnológicas creíbles; tales empresas no se opondrán a que usted plantee preguntas razonables sobre sus ofertas de proyectos. Las empresas profesionales desean tener clientes bien informados.

Otras llegarán con folletos brillantes y afirmaciones optimistas, y saldrán por la puerta rápidamente una vez que usted deje claro que sabe de qué habla, lo cual es cierto y usted lo sabe con la ayuda del presente documento.

Si usted está examinando una oferta de tecnología en particular, nosotros le ofrecemos la presente herramienta de evaluación rápida. Lo ideal es utilizarla antes de suscribir cualquier documento; pero si usted ya está inmerso en el proceso de analizar una oferta pero no ha firmado aún el contrato, nosotros confiamos en que esta herramienta fortalecerá su comprensión de la misma y su posición negociadora. Tenga presente que una reunión, un folleto o unas pocas diapositivas de PowerPoint y vídeos de instalaciones no son suficientes para tomar tal decisión. Para evaluar debidamente una propuesta se requiere una buena porción de tiempo y esfuerzo, y no existe una vía rápida para la adopción de decisiones que no entrañe un grave riesgo de fracaso.

Como cualquier industria, la gestión de residuos requiere innovación, y es muy posible que surjan nuevas tecnologías y procesos que ofrezcan avances significativos en la manera de gestionar los residuos. Nosotros, como industria, no deberíamos cerrar los ojos a las nuevas oportunidades que esto ofrece; así, los principios contenidos en la presente herramienta de evaluación rápida son relevantes tanto para las tecnologías existentes como para las nuevas.

La búsqueda de tecnologías de tratamiento de residuos, cualquiera que sea, encierra dificultades. Para la valorización energética de residuos, el desafío es aún mayor, y el objetivo del CWG es que con la ayuda de esta herramienta usted pueda avanzar con seguridad y que sus esfuerzos se vean coronados por el éxito.

Anexo A: Glosario de términos

El presente anexo proporciona definiciones de algunos de los términos utilizados en la gestión de residuos que también pueden aparecer en las ofertas de tecnologías de Valorización Energética de Residuos (WtE).

Gestión integral avanzada de residuos

sólidos: Aplicación coherente y sostenible de enfoques y soluciones destinados a reducir la cantidad de residuos que requieren eliminación en vertederos.

Tratamiento térmico avanzado: Procesos que utilizan calor para la degradación de residuos, con recuperación de cierto valor de su contenido energético (producción de energía de residuos) y reducción de su volumen y biodegradabilidad. Incluye gasificación, pirólisis y gasificación por plasma.

Tratamiento alternativo (o avanzado) de residuos: Tecnología o instalación específica que altera las características de los residuos mediante procesos físicos, térmicos, químicos y/o biológicos ya sea antes o en lugar de su eliminación en vertederos. El tratamiento alternativo de residuos (AWT, por sus siglas en inglés) incluye, en sentido amplio, los elementos de reciclado y/o recuperación de la jerarquía de residuos.

Digestión anaeróbica: Serie de procesos biológicos en los que microorganismos degradan, en ausencia de oxígeno, materiales biodegradables para producir un biogás rico en metano, el cual puede quemarse para generar energía y calor o procesarse para obtener gas natural o combustible de automoción.

Biogás/biocombustible: Subproducto de la digestión anaeróbica, utilizado para producir calor y electricidad en un generador, inyectarse en la red nacional de gas, o como combustible para vehículos.

Biomasa: Los productos compuestos por una materia orgánica de origen agrícola o forestal que puedan ser utilizados como combustible para valorizar su contenido energético.

Subproducto: Producto secundario producido en un proceso.

Residuo carbonoso o char: Subproducto rico en carbono resultante de la pirólisis y la gasificación.

Coincineración: Toda instalación fija o móvil cuya finalidad principal sea la generación de energía o la fabricación de productos, y que utilice residuos como combustible habitual o complementario, o en la que los residuos reciban tratamiento térmico para su eliminación.

Recolección: La recolecta, carga y subsiguiente traslado de los materiales considerados por el generador como residuos, desde el punto de generación al punto de reciclado, tratamiento o eliminación.

Autoridad competente: Persona u organización que tiene la autoridad, capacidad o facultad delegada o conferida legalmente para ejercer (o delegar el ejercicio) de una función indicada.

Contrato: Acuerdo entre dos o más partes sobre la entrega de obras, suministros y servicios relacionados con la gestión de residuos sólidos, que está documentado por escrito y es exigible legalmente.

Digestato: Subproducto semilíquido resultante de la digestión anaeróbica.

Emisión: Liberación directa o indirecta a la atmósfera, al agua o al suelo de sustancias, calor, gas, ruido y vibraciones procedentes de fuentes puntuales o difusas.

Responsabilidad extendida del productor: Los productores o fabricantes de productos que luego se convierten en residuos tienen la responsabilidad de adoptar medidas para la recolección y la gestión de tales materiales de desecho para la fase posterior al consumo.

Estudio de factibilidad: Estudio diseñado para determinar la practicabilidad de un plan, sistema o aplicación tecnológica.

Gasificación: Proceso que convierte materiales carbonosos basados en combustibles orgánicos o fósiles en monóxido de carbono, hidrógeno y dióxido de carbono. Esto se logra haciendo reaccionar el material a altas temperaturas (>700 °C), sin combustión, con una cantidad controlada de oxígeno y/o vapor.

Guía: Documento o conjunto de materiales que proporcionan instrucciones o asesoramiento en relación con la adopción de decisiones o planes de acción destinados a mejorar sistemas de gestión de residuos sólidos.

Residuos peligrosos: Residuos que contienen elementos o compuestos orgánicos o inorgánicos que por sus características físicas, químicas o toxicológicas inherentes tienen un efecto nocivo en la salud y el medioambiente.

Gestión integral (sostenible) de residuos sólidos: Uso coordinado de una compilación de enfoques y soluciones de gestión de residuos, cada uno de los cuales cumple un papel funcional en un sistema integral de gestión de residuos sólidos, combinándose unos con otros para formar un conjunto coherente.

Incineración: Proceso de tratamiento que incluye la combustión de los residuos con reducción de su volumen y biodegradabilidad, del que también puede derivarse energía en forma de electricidad y/o calor.

Sector informal de reciclaje: Individuos, familias o pequeñas entidades del sector privado cuyas actividades no están organizadas, patrocinadas, financiadas, contratadas, reconocidas, gestionadas, gravadas ni son objeto de informes por parte de las autoridades formales del sector de residuos sólidos.

Plan integral de gestión de residuos: Plan que describe cómo las autoridades competentes lidiarán con los residuos y determina también los recursos requeridos.

Legislación: Acto o proceso de dar o hacer leyes, y el cuerpo de leyes relativas a la gestión de residuos sólidos establecidas mediante este proceso.

Instalación de recuperación de materiales: Lugar en el que los materiales reciclables se separan en fracciones mediante métodos manuales y mecánicos.

Tratamiento biomecánico: Procesos de tratamiento de residuos que combinan elementos mecánicos y biológicos en una gama de diferentes configuraciones.

Tratamiento térmico mecánico: Procesos que combinan elementos mecánicos y térmicos en una gama de diferentes configuraciones.

Residuos sólidos urbanos: Residuos generados por los hogares o por entidades jurídicas de naturaleza similar a los residuos domésticos.

Gasificación por plasma o proceso de plasma: Proceso que convierte materia orgánica en gas sintético, electricidad y escoria. Se utiliza para ello una antorcha de plasma alimentada por un arco eléctrico para ionizar el gas y catalizar la conversión de la materia orgánica en gas sintético y residuos sólidos (escoria).

Política: Un plan o línea de acción establecido por el gobierno para influenciar y determinar decisiones, acciones y prácticas en el sector de gestión de residuos.

Pirólisis: Degradación térmica ya sea en ausencia completa de oxígeno o con un agente oxidante. Se emplean temperaturas relativamente bajas de 500 a 800 °C. Entre sus subproductos figuran gas, aceite de pirólisis y carbón vegetal.

Reciclaje: Proceso de recolectar, separar, clasificar, transformar (mediante procesos físicos, mecánicos o químicos) y devolver al uso productivo materiales descartados originalmente por el generador de residuos.

Combustibles derivados de residuos (RDF, por sus siglas en inglés): Un tipo de combustible que contiene componentes combustibles de residuos sólidos urbanos con valor calorífico variable, dependiendo de su composición.

Regulación: Orden gubernamental con fuerza de ley.

Relleno sanitario: Sitios en los que los residuos se aíslan del medioambiente. Su posterior degradación in situ es controlada mediante un proceso físico, biológico y químico hasta que se vuelvan inocuos.

Escoria: Material vítreo con propiedades de lixiviabilidad de bajo nivel generado como subproducto de la pirólisis y la gasificación.

Especificación: Descripción exacta y detallada de las características de un producto, en especial la que se hace para prescribir los materiales, las dimensiones y la calidad del trabajo para algo que se ha de construir, instalar o fabricar.

Estándar o norma: Medida reconocida de comparación de valores cuantitativos o cualitativos; criterio en virtud del cual se mide y/o se exige cierto nivel de desempeño de sistemas de gestión de residuos sólidos.

Estrategia: Arte y ciencia de desarrollar y emplear instrumentos de manera sincronizada e integrada para superar retos y lograr objetivos definidos.

Syngas: Subproducto de procesos de pirólisis y gasificación utilizado para generar electricidad y/o calor mediante su combustión en un motor de gas o a través de un circuito de vapor.

Tratamiento térmico: Degradación de residuos por calor.

Tratamiento: Cualquier método, técnica o proceso diseñado para: a) cambiar la cualidad o la composición física, biológica o química de residuos; b) eliminar, separar, concentrar o recuperar un componente peligroso o tóxico de residuos; c) eliminar o reducir la toxicidad de residuos a fin de minimizar el impacto de estos en el medioambiente antes de que se vuelvan a usar o de su eliminación.

Residuo: Cualquier sustancia sobrante o cuyo propietario o generador ya no necesita, con independencia de que tenga potencial para ser reducida, reutilizada, reciclada o recuperada. Una sustancia que es un excedente o que el generador no necesita más.

Jerarquía de gestión de residuos: Orden de preferencia de las acciones para reducir y gestionar los residuos.

Valorización energética de residuos (WtE): Proceso de generación de energía en forma de electricidad y/o calor a partir del tratamiento térmico o no térmico de residuos. La tecnología de valorización energética de residuos asume diferentes formas y nombres, tales como incineración, incineración de quema en masa, co-incineración, combustión en lecho fluido (o fluidizado), digestión anaeróbica, combustible derivado de residuos, gasificación, gasificación por plasma, pirólisis, etc.

Anexo B: Sugerencias de lecturas adicionales

El presente Anexo ofrece algunas sugerencias de lecturas adicionales sobre la gestión de residuos en general, y sobre las tecnologías de valorización energética de residuos en particular.

Aplicación de la metodología de la evaluación de la sostenibilidad de tecnologías: Manual de orientación, Nov. de 2012:

<http://www.unep.org/ietc/InformationResources/Publications/SustainabilityAssessmentofTechnologyManual/tabid/106701/Default.aspx>

Evaluación independiente de las tecnologías de valorización energética de residuos desde el punto de vista de la ingeniería

<http://www.renewableenergyworld.com/articles/2014/01/an-independent-engineering-evaluation-of-waste-to-energy-technologies.html>

Gestión de residuos sólidos – PNUMA – Vol. I – Capítulos X a XIII

<http://www.unep.org/ietc/Portals/136/SWM-Vol1-Part1-Chapter1to3.pdf>

Impacto de la gasificación de residuos en el medioambiente y la salud pública

<http://www.bredl.org/pdf/wastegasification.pdf>

Proceso y aspectos tecnológicos de la gasificación de residuos sólidos urbanos – Una revisión por Umberto Arena

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22035903>

Tratamiento térmico avanzado de residuos

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/221035/pb13888-thermal-treatment-waste.pdf

Directiva sobre incineración de residuos de la UE:

http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/l28072_en.htm

Agencia de protección ambiental de EE.UU.:

<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2011-title40-vol26/pdf/CFR-2011-title40-vol26-chap1.pdf>

Subproductos y residuos de las tecnologías de incineración

<http://web.mit.edu/urbanupgrading/urbanenvironment/resources/references/pdfs/MunicipalSWInciner.pdf>

Materiales de desechos y subproductos en el hormigón

Springer Science & Business Media, Nov 13, 2007 – Technology & Engineering, Cap. 8

La incineración de residuos – ¿Un peligro potencial? Adiós a los surtidores de dioxina

http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/sofos/Waste_Incineration_A_Potential_Danger.pdf

Tecnologías de valorización energética de restos de comida: Estado actual y orientaciones futuras

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X14005819>

Para una información detallada sobre la digestión anaeróbica, véase:

https://www.americanbiogascouncil.org/biogas_what.asp y http://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWM/Anaerobic_Digestion/biowaste.pdf





Collaborative Working Group

Solid Waste Management in
Low- and Middle-income Countries

c/o Skat, Swiss Resource Center and
Consultancies for Development
Vadianstrasse 42
CH-9000 St.Gallen
Suiza

Tel: +41 71 228 54 54

Fax: +41 71 228 54 55