

Rellenos sanitarios: ¿son viables como negocio lucrativo? El caso del relleno sanitario en el cantón de Cañas de la provincia de Guanacaste
Luis Carlos Campos Cortés ¹

Resumen: Durante los últimos años, ha circulado en diferentes medios de comunicación nacional la existencia de una problemática en torno al manejo de los desechos sólidos generados por los ciudadanos. Esto se produce principalmente por dos factores: primero, la gran cantidad de desechos que se generan diariamente; y segundo, la escasa cantidad de lugares con condiciones técnicas, ambientales y de salud adecuadas para recibirlos, en especial en las zonas rurales. Por ello, el objetivo de este artículo es determinar si el establecimiento de un relleno sanitario en Cañas (Guanacaste) es un negocio rentable. Por lo tanto, se describirá la situación actual y los requisitos técnicos, legales y financieros que permitan concluir si se debe desarrollar un proyecto de este tipo.

Descriptor: relleno sanitario/Guanacaste/desechos/requisitos/condiciones

Abstract: Over the past years has circulated in various national media that there is a problem around the management of solid wastes generated by the citizens mainly by two factors: firstly, the large amount of waste being generated daily and second by the poor number of sites with existing technical, environmental and health adequate to receive throughout the country, but mainly in rural areas. Therefore, the objective of this article is to determine whether the establishment of a landfill in Cañas (Guanacaste) is a profitable business, therefore, I will describe the current situation, the technical requirements, legal and financial to conclude whether to develop a project of this type.

Key Word: Landfill /Guanacaste/ waste/ requirements/conditions

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

A través del tiempo, el hombre se ha sentido dueño y señor del planeta. Este comportamiento le ha traído consecuencias realmente negativas a la naturaleza, las cuales, lejos de disminuir, muy probablemente se intensificarán en el futuro. Tal problemática ha generado una crisis ambiental que se creía lejana, pero ha llegado a tener una influencia directa en el diario vivir. Si bien es cierto, el tema es tratado con más seriedad e intensidad que en años anteriores, es necesario desarrollar acciones que transformen los esquemas y permitan controlar o evitar aquellos que hieren, perjudican, contaminan, degradan o aniquilan la naturaleza y su medio ambiente.

¹ Máster en Administración de Negocios con énfasis en Comercio Internacional. Candidato a Máster en Administración de Negocios con énfasis en Finanzas, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Correo electrónico: lccampos72@hotmail.com.

No hay que olvidar que la naturaleza experimenta constantes cambios y el hombre es el artífice de muchos de ellos. Por esta razón, el futuro se vislumbra como una gran interrogante, tan incierta como cercana, tan prometedora como amenazante. Por ello, tanto los gobiernos como las organizaciones no gubernamentales, las empresas y, sobre todo, los ciudadanos y habitantes del mundo, deben ejecutar acciones. Si cada uno toma conciencia y cumple con lo que le corresponde, muchos de los problemas ambientales podrían solucionarse o, al menos, mejorar.

Ahora bien, en relación con un problema particular, es conocido que los desechos que el mismo ser humano genera contribuyen con la destrucción o el mantenimiento del medio ambiente. Así, todos los días se generan desechos, reutilizables o no, y éstos deben depositarse en algún sitio.

Sin embargo, tradicionalmente el manejo de los desechos no ha sido considerado problema del generador de estos, sino del gobierno local. De manera periódica, el ser humano deposita los residuos en una bolsa de plástico y los pone frente a su casa para que alguien se encargue de ellos, labor encomendada a las Municipalidades.

La Ley de Costa Rica delega la disposición de la basura a los gobiernos locales. Sin embargo, éstos enfrentan problemas políticos, administrativos, logísticos, financieros y técnicos que se evidencian en las deficiencias del servicio. Igualmente, las tarifas de recolección y tratamiento no cubren los costos y en muchas ocasiones existe alta morosidad de parte de los usuarios. La solución a estos problemas no es políticamente favorable para los gobernantes de turno y, por lo tanto, se pospone para que el siguiente gobierno tome las decisiones finales.

Entonces, muchas veces sucede que las municipalidades no pueden hacerle frente al manejo correcto de desechos. Así, ante el incremento de problemas por la inadecuada manipulación de los desechos y su depósito, las personas de las comunidades han comenzado a concienciarse y a tratar de resolver el problema en forma comunal y conjunta.

En virtud de lo anterior, el objetivo de este artículo es determinar si resulta un buen negocio establecer un relleno sanitario en el cantón de Cañas de la provincia de Guanacaste. Para ello, se justifica la idea, se definen los requisitos, se evalúan los ámbitos del proyecto, con el fin de que este se convierta no solo en una especie de válvula de escape para los gobiernos locales de esa provincia, sino en un negocio que cumpla con las condiciones técnicas y ambientales, de manera que sea rentable y pueda considerarse como una oportunidad para implementar en un futuro cercano.

Para realizar este artículo, se ha analizado la situación actual en Costa Rica, cómo ha afectado esta al país, qué consecuencias le ha traído, cómo han enfrentado el tema las entidades responsables en atender el manejo de los desechos y cuáles han sido las soluciones propuestas. Además, se ha estudiado qué elementos deben considerarse para construir un relleno sanitario, desde el punto de vista técnico, legal y ambiental; todo con el propósito de cuando entre en operación cumpla con las disposiciones existentes y pueda garantizar su funcionamiento la mayor cantidad de tiempo posible. Finalmente, se realiza una proyección de ingresos y egresos por la operación del relleno, con lo cual se permitirá concluir si es o no un negocio rentable que pueda ser implementado en la zona.

SITUACIÓN DE COSTA RICA

Según el último informe Estado de la Nación al año 2007, se indica que, de las 81 municipalidades del país, 52 recolectan la basura de sus habitantes y comerciantes y la lanzan a botaderos a cielo abierto, sin tratamientos que impidan malos olores o eviten la proliferación de zopilotes o moscas. Esto ocurre principalmente en las zonas rurales del país, donde los materiales peligrosos y patogénicos no se tratan en ningún sitio específico, lo cual dispersa la contaminación, los malos olores y otras amenazas graves.

Se cita que: “La inadecuada gestión está provocando la reaparición de enfermedades, contaminación de aguas subterráneas con materiales tóxicos, estrangulamiento de drenajes durante la época de lluvias, contaminación visual y paisajística, daños a los ecosistemas y generación de gases con un potencial de calentamiento 56 veces mayor que el del carbono,

por la descomposición anaeróbica de la materia biodegradable (...) En Guanacaste, Limón y Puntarenas no se tratan desperdicios (...) Unos de los lugares donde la basura se trata inadecuadamente son los cantones de Upala y Los Chiles, en la provincia de Alajuela”²

Además, en el mismo informe se indica que a la mala disposición de la basura se suma la gran cantidad de desechos que se genera en el país y que no es recolectada por ningún gobierno local. Según los datos, esta se calcula en 300 toneladas por día de las 11.000 generadas. De ellas, el 40% se produce en San José, el 17% en Alajuela y el 13% en Guanacaste. Por otra parte, unas 9.000 toneladas de desechos al día (80%) pudieron reciclarse o reutilizarse; es decir, no eran desperdicios para ser llevados a un relleno sanitario.



Fuente: <http://www.wppcontinental.com/mapa.html>

² Decimotercer Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, 2007, página 7.

El cuadro anterior muestra la distribución de rellenos sanitarios ubicados en el Área Metropolitana. Nótese que son pocos los rellenos sanitarios establecidos, pero muchas las municipalidades que se trasladan a ellos para depositar sus desechos. Entonces, este cuadro muestra el relleno sanitario operado en condiciones técnicas óptimas: es el lugar idóneo para que las municipalidades depositen sus desechos, aunque se deban trasladar varios kilómetros de su centro de operación.

Ahora bien, el mismo informe del Estado de la Nación destaca que un dato preocupante es que en las provincias de Guanacaste, Limón y Puntarenas casi no se tratan los residuos sólidos domésticos. En el caso de Guanacaste, existen dos vertederos controlados en Nandayure y Hojancha; dos semicontrolados en Liberia y Carrillo, y seis botaderos que se encuentran a cielo abierto. Entre tanto, en Puntarenas se encuentra el vertedero semicontrolado en Montes de Oro y hay botaderos a cielo abierto en Parrita y Aguirre, entre otros lugares.

Unido a esto, recientemente el periódico la Nación ha informado que Guanacaste se está quedando sin depósitos para basura, debido a que tres vertederos tienen orden de cierre técnico y cinco están clausurados por orden de cierre girada por el Ministerio de Salud. Por eso, Liberia, Santa Cruz, Abangares, Bagaces y Carrillo no cuentan con vertederos para sus desechos sólidos y las comunidades de Nicoya, Cañas, Tilarán y La Cruz deben gestionar el cierre. Es decir, solamente Hojancha y Nandayure no tienen problemas con el tratamiento de la basura. No obstante, el municipio liberiano presentó al Ministerio de Salud los planos constructivos para el vertedero y el de Nandayure ya inició los trámites para comprar un terreno y construir uno en ese cantón.

Como consecuencia, las Municipalidades de Cañas, Abangares, Tilarán y Bagaces lograron ponerse de acuerdo para realizar un relleno regional en el distrito de Palmira en Cañas, que solo tenía pendiente el estudio de impacto ambiental y ya ha sido aprobado por el Ministerio de Salud. Según el señor Rodolfo Sánchez, (Funcionario de la Municipalidad de Cañas), la propuesta pretende que los gobiernos locales indicados no trabajen de manera independiente, sino que unan sus esfuerzos y de manera grupal se atiendan demandas de la

zona con el propósito de reducir costos y encontrar un terreno que les brinde servicio a los habitantes de la zona.

Este funcionario indica que “la operación de un relleno sanitario y no de un botadero de cielo abierto, es la gran meta de estos gobiernos locales y con la cual se pretende dar solución a un problema que nos aqueja desde hace ya varios años. No obstante lo anterior, este proyecto no se podrá consolidar en vista de que el Setena no avaló el terreno destinado para la construcción del relleno en el sitio seleccionado, en razón de considerar que este causaba daños al ambiente y por esa razón dichos municipios deben buscar otro terreno en donde establecer el relleno sanitario.”³

Ahora bien, toda esta problemática en torno al tema de disposición final de residuos se da por varias causas: la excesiva cantidad de desechos generados, la poca cultura de reciclaje, la existencia de pocos rellenos sanitarios y el exceso de botaderos a cielo abierto. En conjunto, esto ha provocado que el Ministerio de Salud ordene gran cantidad de cierres técnicos para los ya existentes, lo cual agrava el problema en cuanto a definir dónde depositar los desechos generados en la actualidad así indicado por el periódico La Nación, martes 18 de enero del 2008.

Otro factor importante y que agrava la situación es “la problemática en torno al tema de disposición final de residuos y la falta de control efectivo por parte del Ministerio de Salud que se ve reflejada, además, en la cantidad de votos que la Sala Constitucional ha declarado con lugar a partir de 2002, y que están relacionados con el tema de residuos sólidos. Del total de resoluciones declaradas con lugar, aproximadamente un 45% ordenan al Ministerio de Salud, entre otras cosas, corregir deficiencias en relación con rellenos sanitarios, regularizar situaciones jurídicas con vertederos, eliminar focos de contaminación, dar una solución integral al problema de recolección, manejo, disposición y tratamiento de residuos sólidos, dar solución al problema de funcionamiento de botaderos, realizar cierres de botaderos, dar seguimiento a procesos de cierre técnico de botaderos, realizar las

³ Información suministrada por Rodolfo Sánchez. Funcionario Municipalidad de Cañas.

Inspecciones pertinentes, vigilar el desarrollo de los planes realizados por las Municipalidades para encontrar terrenos que puedan utilizarse como rellenos sanitarios, ofrecer asesoría técnica a municipalidades, coadyuvar con las municipalidades en el problema, entre otras.”⁴

A este dato se le debe agregar que Costa Rica, actualmente, posee una población de 4.476.614 habitantes; todos ellos generan desechos que deben depositarse en algún sitio. Es por ello que, dadas las consideraciones anteriores, existen buenas razones para continuar con la idea de establecer un relleno sanitario en la zona de Cañas.

DISPOSICIONES LEGALES EN MATERIA DE RELLENOS

En la medida en que los espacios y las tierras disponibles se reducen, las legislaciones ambientales son más estrictas; por ello, el estudio, el diseño y la construcción de rellenos sanitarios se convierten en elementos vitales para el manejo de residuos sólidos.

No se debe olvidar que los rellenos sanitarios son los centros de acopio de todos los desechos que se generan a diario en ciudades y comunidades. Por esa razón, el gobierno tiene directrices claras que deben seguirse para el establecimiento de los rellenos sanitarios, de manera que se vele por la salud de los ciudadanos y la conservación del medio ambiente.

En Costa Rica, las autoridades involucradas en emitir directrices, estudiar el impacto ambiental y fiscalizar la materia son el Setena, el Ministerio de Salud y el Ministerio del Ambiente. Estos tienen bajo su tutela la ejecución del “Programa de Fiscalización Conjunta a Vertederos y Rellenos Sanitarios Municipales”, que se encarga de velar por el equilibrio de todas las condiciones de los lugares donde actualmente se reciben desechos. (Krissia Morris Gray 2008, “Botaderos ilegales fuera de control de Salud”).

⁴ Krissia Morris Gray, (3 de enero del 2008). Botaderos ilegales fuera de control del Ministerio de Salud. La prensa Libre.

Así, la prioridad para este gobierno se ha centrado en establecer el reglamento de rellenos sanitarios y manejar los proyectos relacionados con desechos electrónicos; no obstante, se están dejando de lado las responsabilidades relativas al seguimiento y control de residuos sólidos, como lo son el “Reglamento de Desechos Peligrosos Industriales” y el “Reglamento sobre la Gestión de los Desechos Infectocontagiosos que se generan en establecimientos que prestan atención a la salud y afines”. (Krissia Morris Gray 2008, “Botaderos ilegales fuera de control de Salud”).

En el campo de los rellenos sanitarios, el reglamento vigente se enmarca dentro de los Decretos ejecutivos N° 27378-S, N° 31771-S y N° 32608. Según ellos, lo más importante para poder tener opción de construir un relleno sanitario es contar con el aval del Ministerio de Salud y del Setena en cuanto al terreno propuesto, con la cual se obtiene la patente municipal de operación.

Así, según el artículo 7 del citado reglamento, toda propiedad que se destine para la disposición de desechos ordinarios mediante la técnica de relleno sanitario deberá presentar las siguientes características:

- a) “Estar ubicada a una distancia que garantice que las zonas de recarga de acuíferos o de fuentes de abastecimiento de agua potable estén libres de contaminación. Esta distancia será fijada por la autoridad competente según el artículo 68 de la Ley Forestal.
- b) El suelo debe reunir características de impermeabilidad, remoción de contaminantes y profundidad del nivel de aguas subterráneas, para garantizar la conservación de los acuíferos de la zona, en caso de que estos existan.
- c) Contar con suficiente material para la cobertura diaria de los desechos depositados durante su vida útil. En caso de no poseer material suficiente, se deberán presentar los planos de ubicación de los bancos de préstamo a los que se recurrirá, así como las formas de transporte y almacenamiento de dicho material, para que sea aprobado por parte la Dirección de Protección al Ambiente Humano.

- d) Estar ubicado a cierta distancia de zonas de inundación, pantanos, marismas, cuerpos de agua y áreas de drenaje natural. Esta será definida por la Dirección de Protección al Ambiente Humano en cada caso.
- e) Estar ubicado a cierta distancia de los centros urbanos, la cual fija, en cada caso, la Dirección de Protección al Ambiente Humano. El sitio debe tener fácil y rápido acceso por carretera o por caminos transitables en cualquier época del año.
- f) Estar situado fuera de las áreas naturales protegidas, servidumbres de paso de acueductos, canales de riego, alcantarillados, oleoductos y líneas de conducción de energía eléctrica.
- g) Estar ubicado a una distancia mínima de 60 metros de fallas geológicas que hayan tenido desplazamientos recientes.
- h) Otras que se consideren convenientes, según las condiciones particulares de cada zona y a juicio de la Dirección de Protección al Ambiente Humano”.⁵
- i) El lugar debe tener el visto bueno del Setena. Para otorgarlo, se debe aplicar el llamado estudio de impacto ambiental (estudio hidrogeológico y geotécnico del terreno).

Esta es la etapa más crítica para la instauración de un relleno. Para el caso del proyecto conjunto de las Municipalidades de Abangares, Cañas, Tilarán y Bagaces, no se obtuvo el permiso y por eso no se logró consolidar el relleno tal y como se tenía diseñado, según información suministrada nuevamente por Rodolfo Sánchez de la Municipalidad de Cañas.

Por otra parte, además de los requisitos propios del terreno, se debe contar con una autorización municipal, en la cual se solicitan, entre otros requisitos, los siguientes: permiso de uso del suelo, visado sanitario de planos, permiso de funcionamiento del Ministerio de

⁵ Ministerio de Salud de Costa Rica. (2005) Decretos Ejecutivos No 27378-S, N° 31771-S, N° 32608. Reglamento sobre Rellenos Sanitarios.

Salud, documentos legales de la empresa operadora, estar al día con los impuestos municipales y presentar la póliza de riesgos del Trabajo del INS (Departamento de Patentes, Municipalidad de Cañas).

LA CONSTRUCCIÓN Y EL MANTENIMIENTO DEL RELLENO

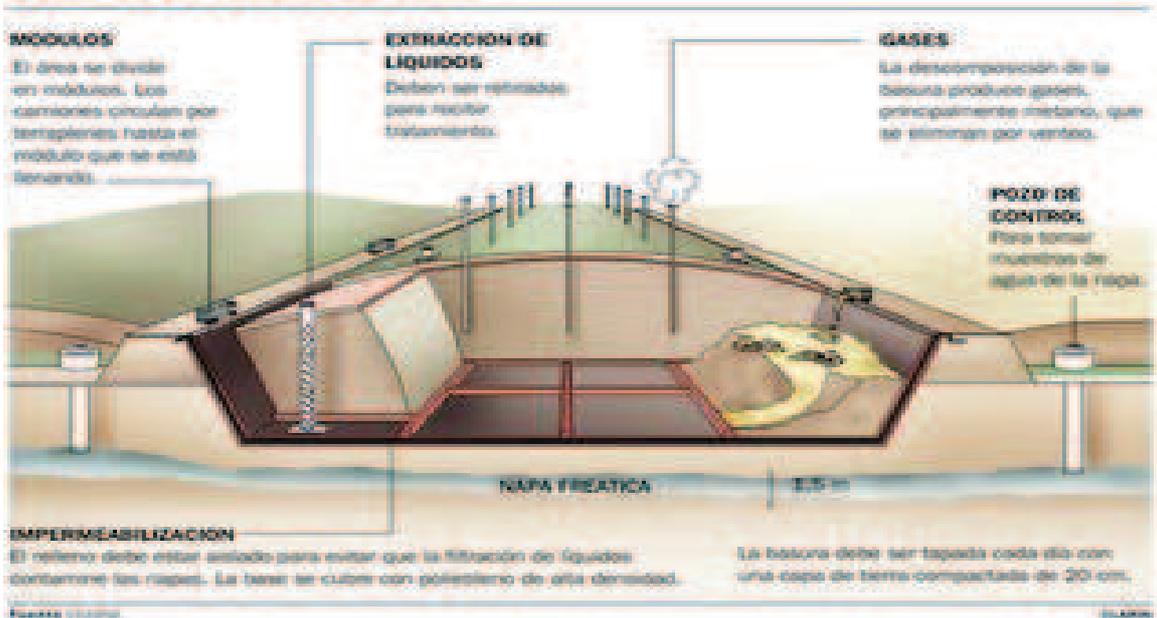
Si el terreno posee las condiciones requeridas, se cuenta con la autorización de uso del suelo y se obtiene la patente y la autorización del Ministerio de Salud, el siguiente paso es la construcción del relleno. Los estándares y las condiciones mínimas que debe tener éste están contemplados en el artículo 18 del reglamento vigente en esa materia. Estos se citan a continuación:

- a) “Taludes finales con una inclinación no mayor de 30%.
- b) Área de ingreso con báscula, caseta de control y estacionamiento.
- c) Área administrativa y de oficinas.
- d) Servicio de electricidad, agua y teléfono en el área administrativa y de ingreso.
- e) Acondicionar el terreno con una base de suelo impermeable, con un coeficiente de penetración no superior a los 108 m/s, de un espesor mínimo de 50 cm, excepto que se demuestre técnicamente que un espesor menor obtiene el mismo coeficiente de penetración y compactación al 95% del próctor estándar y con pendiente mínima del 3% hacia las líneas de los tubos de drenaje.
- f) El sistema de drenaje para lixiviados contará con aditamentos para su inspección y mantenimiento y conducirá estos líquidos hasta un sistema de tratamiento y disposición final con o sin recirculación en el relleno.

- g) Control de la calidad del agua subterránea mediante la perforación de al menos tres pozos para detectar la posible presencia de contaminación por el funcionamiento del relleno.
- h) Equipo y obras para impedir emisiones de polvo y de cualquier materia volátil.
- i) Supervisión calificada permanente.
- j) Disposición de los desechos en capas de 60 cm. de espesor para compactación.
- k) Compactación de cada capa mediante un mínimo de cuatro pasadas con maquinaria pesada, de manera que se obtenga una densidad mínima de 800 kilogramos por metro cúbico.
- l) Sistema de emisión para gases con aprovechamiento o evacuación permanente previo tratamiento.
- m) Vigilancia y control durante los 15 años posteriores al cierre.
- n) Asignación de personal suficiente para el volumen de desechos a disponer.
- o) Lavaderos de camiones y llantas con conducción de las aguas de lavado al sistema de tratamiento o recirculación hacia el frente de trabajo”.⁶

⁶ Ministerio de Salud de Costa Rica. (2005) Decretos ejecutivos No 27378-S, N° 31771-S, N° 32608. Artículo 18, Reglamento sobre rellenos sanitarios.

Cómo es un relleno sanitario



Fuente: <http://www.clarin.com/diario/2006/08/29/laciudad/h-03801.htm>

“Es de esta forma como el relleno sanitario es un lugar destinado a la disposición final de desechos o basura y en el cual múltiples medidas son tomadas para reducir los problemas generados por los tiraderos y como tal trata de aislar los desechos, controlar los lixiviados y el biogás que se genera y que tiende a fluir fuera del mismo, evitando impactos ambientales adversos”.⁷

Dentro de la operación del relleno, se debe entender su lenguaje técnico; por ejemplo, se le llama lixiviados a los líquidos que se generan a raíz de la degradación de la materia orgánica (de origen bioquímico) y a los líquidos que se originan de la infiltración de agua en el relleno (de origen hidrológico). Además, a los gases generados a raíz de la degradación de la materia orgánica se les llama "biogás": gases que cuando se forman en ambientes sin oxígeno contienen principalmente metano y dióxido de carbono.

⁷ http://uesp.gov.co/html/relleno_sanitario.html. Disposición de los desechos municipales.

Las características de calidad y químicas de estos materiales no pueden ser totalmente controladas, así como tampoco puede controlarse de una forma deseada y viable su biodegradación. Lo que sí se puede vigilar y aislar es el relleno mismo y los productos que genera. Por lo tanto, si se cuenta con una buena compactación de los desechos sólidos antes y después de cubrirlos con tierra, así como con cubrimiento diario de la basura con una capa de tierra o material similar; si se controla con drenajes y otras técnicas los líquidos o percolados y los gases que produce el relleno, para evitar, por medio de la construcción de canales y drenajes, que el agua de lluvia ingrese al relleno sanitario; y si se mantiene una supervisión constante, tanto por parte de los administradores como de las organizaciones comunales, se podrá garantizar que las situaciones producto de la operación del relleno están siendo controladas. Por ende, las consecuencias para el ambiente serán mínimas. (Ministerio de Salud, Departamento Educación para la Salud, San José, Costa Rica, 1997).

Por otra parte, un terreno ideal para operar un relleno sanitario debe tener una vida útil de entre 20 y 25 años, dependiendo de la cantidad de metros cúbicos de basura que se deposite en él. Así, un terreno de 30 hectáreas es un buen tamaño para atender las necesidades existentes en la zona de Guanacaste. Este se pretende ubicar en el cantón de Cañas.

Para el señor Raul Campos Montero, director de la empresa Ecotec de Costa Rica (empresa asesora de la Municipalidad de Cañas en este proyecto) si el terreno logra cumplir los tres puntos más importantes desde el punto de vista de regulación que sería estar ubicado en un sector que esté lejos de la expansión urbana, que no tenga la posibilidad de contaminar mantos acuíferos internos como externos y que se cuente con suficiente material de cobertura o al menos de un terreno cercano de donde tomarlo, será un terreno que tenga las condiciones idóneas para que en él se establezca el relleno sanitario para la zona y para cualquier lugar en Costa Rica.

ESTIMACIONES FINANCIERAS DEL RELLENO

Conviene considerar que en la provincia guanacasteca habitan alrededor de 264.238 personas. “La distribución por cantón según el último censo realizado es: Liberia 46.703, Nicoya 42.189, Santa Cruz 40.821, Carrillo 27.306, Cañas 24.076, Tilarán 17.871, La Cruz 16.505, Abangares 16.276, Bagaces 15.972 y Nandayure 9.985”.⁸

Partiendo de este dato, se puede indicar que los cantones de interés para el proyecto (Abangares, Cañas, Tilarán y Bagaces) tienen una población en conjunto de 74.195 personas, lo que representa casi un 30% de la población total de la provincia. Estos habitantes están diariamente generando desechos, los cuales deben ser depositados en algún sitio y, como bien se ha indicado, no se cuenta con ninguno actualmente.



Fuente: <http://www.inec.go.cr>

Según los datos obtenidos por cada Municipalidad, se presenta en el siguiente cuadro la cantidad de contribuyentes a los cuales se les brinda el servicio de recolección de basura semanalmente y la cantidad de desechos recogidos. Nótese que el cantón con más contribuyentes y el que más desechos genera es Tilarán, seguido por Cañas, luego Bagaces y por último Abangares.

⁸ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2000) Censo 2000, p. 32-33

Tabla No. 1
Cantidad de contribuyentes y toneladas por Cantón

Municipalidad	Contribuyentes			Volumen x semana	
	Residencial	Comercial	Total	Toneladas	M3
Cañas ⁹	3.997	503	4.500	153,85	157,29
Abangares ¹⁰	1.852	219	2.071	100,00	72,39
Tilarán ¹¹	5.291	605	5.896	243,13	249,23
Bagaces ¹²	2.849	188	3.037	125,24	63,00
Totales	13.989	1.515	15.504	622	542
Por año				32.355	28.179

Habida cuenta de lo anterior, al hacer proyecciones con parámetros muy bajos para determinar la forma como debe operar este relleno, se establece que debe ser manejado por una empresa privada, que le dé servicio de recepción de desechos de manera prioritaria a las municipalidades indicadas, sin negar la posibilidad de recibir los desechos de otras municipalidades de la zona. Al mismo tiempo, se permite el acceso, de manera controlada, a otros posibles clientes con la necesidad de depositar desechos y que no son atendidos por las Municipalidades. Estos serán denominados clientes directos, pero contarán con menor frecuencia de uso en relación con las municipalidades.

Por otro lado, para determinar posibles ingresos por la operación del relleno, se tomaron los volúmenes en toneladas que se recogen de forma semanal en todas la Municipalidades y con ese dato se obtuvo el promedio semanal de desechos mínimos que estarían ingresando al relleno. Es importante aclarar que no se está considerando la cantidad de toneladas que se puedan recibir por concepto de otros posibles clientes, pues no se cuenta con datos estadísticos que permitan calcular ese pesaje, aunque sí se conoce que existen más clientes.

⁹ Información suministrada por Rodolfo Sánchez. Municipalidad de Cañas.

¹⁰ Información suministrada por Lindbergh Vega A. Municipalidad de Abangares.

¹¹ Información suministrada por José Rodríguez Herrera. Municipalidad de Tilarán.

¹² Información suministrada por Xinia Ruíz. Municipalidad de Bagaces.

Entonces, queda pendiente determinar el precio cobrado por tonelada y de esa forma estimar los ingresos posibles. Para calcular este precio, se han consultado el precio cobrado por la empresa WPP continental S. A. encargada de la operación del Relleno Sanitario Los Mangos de Alajuela. Los datos encontrados evidencian que existen dos niveles de precios que se cobran a los clientes: el primero es para quienes utilizan el servicio frecuentemente, como las municipalidades, y el segundo es para los demás clientes. Para este artículo, no fue posible obtener los precios del primer tipo de cliente; pero en el segundo caso, ronda el monto de ¢ 9.840 por tonelada.

Ahora bien, tomando como base ese parámetro y conociendo de la necesidad imperante en la zona, se puede establecer el precio por tonelada para la operación de este relleno en un monto de ¢ 5.000,00 (cinco mil colones costarricenses) para el caso de las municipalidades. Así pues, semanalmente podría obtenerse la suma de al menos ¢ 3.1 millones; mensualmente, ¢ 13.4 millones; y anualmente, ¢ 161.7 millones, lo que convierte este relleno en una fuente de ingresos constante y considerable.

Ahora, si el relleno tiene una vida útil de 20 años y el monto cobrado y la cantidad de toneladas recibidas se mantienen invariables, se obtiene una proyección de ingresos de ¢3.235 millones durante su vida útil, lo que lo convierte en un negocio de muy buenos ingresos, aunque no necesariamente rentable, pues a esta proyección se le debe restar los costos de operación, la inversión inicial del terreno, la construcción y la operación del relleno.

Una variable que no se ha podido determinar en este artículo es la inversión inicial necesaria para instalar el relleno sanitario, básicamente porque el principal problema es determinar el terreno adecuado por utilizar. Esto por cuanto no todos los terrenos requieren la misma inversión para su puesta a punto ni reúnen las condiciones técnicas idóneas. Para el especialista Raúl Campos dependerá de las condiciones propias del terreno, de su ubicación, altura, si es plano o no, de la distancia de los ríos y quebradas que están en la superficie y los ubicados en zonas subterráneas, la dirección del viento y del acceso al mismo. Todas estas condiciones son particulares de cada terreno y es necesario evaluarles

técnicamente primero para poder establecer los trabajos a realizar, los tiempos requeridos en la adecuación del mismo y así determinar los costos en que se incurrirá. Para obtener esta información se requiere de la activa participación del Ministerio de Salud como de la Secretaría Técnica Ambiental del Ministerio del Ambiente, entonces, la primera gran inversión a realizar para un proyecto de esta magnitud se centra en la determinación del terreno que preliminarmente cumpla con las disposiciones anteriores y que luego puedan ser confirmadas por los siguientes estudios que será objeto, como lo es el Estudio de Impacto Ambiental necesario para la operación del Relleno con el SETENA.

Este estudio busca determinar si el sitio y el relleno serán fuente o no de contaminación del ambiente y, como consecuencia, propondrá una serie de trabajos por realizar, los cuales están directamente relacionados con la construcción y el mantenimiento del relleno. Además, indica si el terreno es apto para la operación, los trabajos a nivel de drenajes que deben hacerse para evitar que los líquidos contaminen el agua de la zona y alrededores; también los que se deben hacer para que las aguas llovidas no se filtren con los líquidos del relleno. Unido a esto, se señala el tratamiento que se le dará a los gases generados por el material en descomposición, entre otros aspectos. Sólo con el visto bueno de esta entidad, el relleno puede echarse a andar, pues es garantía de que la operación del mismo ha cumplido con los estudios preliminares, legales, técnicos y ambientales.

Dada estas situaciones, es materialmente imposible determinar el monto de la inversión para el terreno y para su construcción, pues está íntimamente relacionado con el Estudio de Impacto Ambiental, el cual tiene un costo de alrededor de \$ 50.000,00 (cincuenta mil dólares americanos) y una duración de al menos 6 meses, según el especialista.

Así pues, no es sino hasta que se conozca el resultado de este estudio que se podrá conocer si inicialmente el terreno es apto y si el impacto generado por la operación del relleno es mínimo. Luego, se deben determinar los trabajos adicionales por realizar, lo cual constituye una variable muy difícil de administrar.

Entonces, el negocio parece ser rentable porque se trabaja con material que nadie quiere utilizar; sin embargo, resulta poco interesante inicialmente por los costos de inversión y por el tiempo que se requiere para poder comenzar a operarlo. Esto por cuanto la empresa debe asumir esos gastos, pero ello no le garantiza la aprobación ni el visto bueno. A esto se une el hecho de que las diferentes comunidades se niegan a recibir los desechos, aunque los gobiernos locales, y en general el gobierno, requieren con urgencia resolver el problema de los desechos.

Por otra parte, para analizar este proyecto desde una óptica netamente financiera, se requiere estimar un verdadero flujo de efectivo durante los años de funcionamiento. Se había establecido anteriormente que el mínimo de operación de los rellenos, según la recomendación de los expertos, es de 20 años. En el siguiente cuadro se muestra un flujo de efectivo proyectado para un período de 10 años, tomando las siguientes variables:

Se estima que para los siguientes años, la inflación será conservadora y se mantendrá en alrededor de un 6% anual. Por lo tanto, los precios por cobrar aumentan en ese porcentaje cada año. Se estima además que el servicio brindado únicamente corresponde a la recepción de desechos y no a la recolección de estos en los cantones. También, se pueden percibir otros ingresos relacionados con los desechos que se reciban, pues reciclables se pueden entregar a centros de reciclaje y recibir ingresos por este concepto.

De igual forma, se tratan los costos del proyecto. Aunque estos no se conocen, se pueden estimar de la siguiente manera: se compra un terreno semiplano de un tamaño de 30 hectáreas, donde no existen mantos acuíferos en un perímetro de un kilómetro desde los extremos del terreno. Además, cuenta con depósitos de tierra suficientes para hacer las coberturas diarias; por lo tanto, no debe comprarse este material en otros lugares.

Unido a esto, se estima la inversión en los estudios hidrológicos, los geotécnicos y el de impacto ambiental, así como el monto para la construcción del relleno con la maquinaria adquirida, la cual será la misma que se utilizará para la cobertura y para las labores de mantenimiento que se requieren de forma permanente. Sin embargo, no se establece monto

alguno de depreciación ni modelo seleccionado para la maquinaria y el equipo adquirido. Por último, el relleno se construye con capital aportado por los socios de la empresa.

Es importante aclarar que dentro de esta proyección se está considerando que los estudios revelan resultados favorables sobre el terreno y sobre el impacto ambiental y estos no han demorado más de un año en obtenerse; por lo tanto, la construcción del relleno no demorará más de ese tiempo para entrar en funcionamiento. Finalmente, se fija una tasa de capital del 10% para realizar los cálculos financieros. Se establece una tasa mayor a la real del país.

Tabla No. 2
FLUJO DE CAJA PROYECTADO PARA LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS
RELLENO SANITARIO OPERADO EN CAÑAS, GUANACASTE
EN MILLONES DE COLONES

DESCRIPCIÓN	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
INGRESOS	0,00	195,18	206,89	219,30	232,46	246,41	261,19	276,86	293,47	311,08	329,75
Municipalidad Cañas	0,00	40,00	42,40	44,95	47,64	50,50	53,53	56,74	60,15	63,76	67,58
Municipalidad Abangares	0,00	26,00	27,56	29,21	30,97	32,82	34,79	36,88	39,09	41,44	43,93
Municipalidad Tilarán	0,00	63,21	67,01	71,03	75,29	79,81	84,59	89,67	95,05	100,75	106,80
Municipalidad Bagaces	0,00	32,56	34,52	36,59	38,78	41,11	43,58	46,19	48,96	51,90	55,01
Otros clientes	0,00	23,40	24,80	26,29	27,87	29,54	31,31	33,19	35,18	37,30	39,53
Otros ingresos	0,00	10,00	10,60	11,24	11,91	12,62	13,38	14,19	15,04	15,94	16,89
EGRESOS	295,00	89,00	78,86	84,14	89,89	96,14	102,94	110,34	118,40	127,18	136,74
Terreno	70,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Estudios técnicos	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Construcción relleno	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Materiales construcción	50,00	6,00	6,36	6,74	7,15	7,57	8,03	8,51	9,02	9,56	10,14
Maquinaria y equipo	100,00	30,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Salarios	0,00	33,00	36,30	39,93	43,92	48,32	53,15	58,46	64,31	70,74	77,81
Gastos administrativos	0,00	5,00	5,30	5,62	5,96	6,31	6,69	7,09	7,52	7,97	8,45
Consultorías	0,00	15,00	15,90	16,85	17,87	18,94	20,07	21,28	22,55	23,91	25,34
Flujo neto anual	-295,00	106,18	128,03	135,16	142,57	150,27	158,25	166,52	175,07	183,90	193,01
Flujo neto acumulado	-295,00	-188,82	-60,79	74,36	216,93	367,20	525,45	691,97	867,04	1050,95	1243,95

VAN: 553,11 TIR: 43,31% TIRM: 23,03%

Dados esos cálculos, se tiene que el VAN del proyecto es de 553,11 millones de colones para un período estimado de 10 años.

La TIR tiene un porcentaje de 43%, superior al porcentaje de 10% calculado para obtener el VAN. Se agrega una variable más a este estudio: la TIRM, cuyo resultado de 23% sigue siendo superior a la tasa indicada en el párrafo anterior.

Entonces, considerando todas las variables indicadas, el proyecto es rentable.

CONCLUSIONES

El ser humano trabaja poco por tratar de resolver el problema de los desechos. Existe muy poca cultura del reciclaje; por lo tanto, se produce diariamente mucha basura y no hay lugar donde depositarla para tratarla de manera correcta. Al mismo tiempo, esto agota con más rapidez la vida útil de los sitios utilizados actualmente para acopiar dichos desechos.

El relleno sanitario es el modelo de disposición final más conveniente para tratar los desechos sólidos por su capacidad técnica para tratarlos. Además, es la respuesta a las necesidades de tratamiento de la basura generada a nivel nacional y la opción para que el desarrollo turístico de la provincia de Guanacaste continúe creciendo en armonía con el medio ambiente.

Sin embargo, aunque el modelo del relleno sanitario es el más adecuado, el objetivo de no contaminar el medio ambiente no se logra del todo, pues, producto de su operación, se despiden gases tóxicos y líquidos lixiviados que deben tratarse de manera correcta para que su impacto con la naturaleza sea mínimo.

Esta característica propia de la operación del relleno provoca que entidades gubernamentales como el Ministerio de Salud y el Ministerio del Ambiente emitan directrices de carácter vinculante para que sean cumplidas por la administración de los rellenos existentes así como por la de los que se deban construir en el futuro, con el fin de que el impacto en la salud del ciudadano y en el medio ambiente sea mínimo.

No obstante, estas directrices, aunque buscan evitar problemas de salud y al medio ambiente, agravan el problema, pues en los rellenos existentes se dan constantes cierres técnicos y poco a poco se va reduciendo la cantidad de lugares en donde depositar los desechos, mientras que la cantidad de basura generada no disminuye. Además, de la misma manera en que esto afecta los lugares destinados en la actualidad para recibir desechos, perjudica la construcción de los nuevos rellenos, por cuanto, sin importar la inversión que se debe realizar, se requiere del visto bueno del Ministerio de Salud para utilizar el suelo y del Ministerio del Ambiente para el estudio de impacto ambiental, lo cual dificulta la escogencia del terreno en donde instalarse.

Unido a esto, los tiempos para recibir los informes de valoración de uso del suelo y del impacto ambiental son muy extensos: hay plazos de hasta dos años y esto no garantiza que el terreno será apto para la implementación. Lo anterior desmotiva a los inversionistas y se pierden los deseos de construir un nuevo relleno.

Ahora bien, un terreno ideal para la construcción de un relleno sería aquel que cumpla, entre otros, los requisitos de estar al margen de una comunidad, no contaminar las aguas a su alrededor y contar con suficiente material de cobertura para los trabajos de mantenimiento diarios, situación que reduce considerablemente la cantidad de terrenos disponibles en la zona, pues, por las condiciones naturales del país, se trata de terrenos considerados bastante productivos.

Además, existe poca aceptación por parte de los miembros de las comunidades, pues consideran que operar un relleno sanitario perjudicaría la forma como viven actualmente, ya que lo consideran un foco de enfermedades y malos olores. Por esta razón, cualquier lugar destinado en la actualidad o que se quiera utilizar en un futuro para instalar un relleno sanitario provoca que se presenten recursos de inconstitucionalidad. Esto impide que se instalen más y mejores lugares en donde se puedan depositar los desechos.

A pesar de lo anterior, operar un relleno sanitario parece ser un buen negocio, en razón de que se trabaja con lo que otros desechan y la cantidad de toneladas producidas y recibidas

semanalmente permite inferir que es una oportunidad muy buena. Sin embargo, habría que conocer los datos de inversión inicial y de operación.

No ha sido posible determinar de manera más exacta los montos de inversión inicial, los gastos de mantenimiento y de operación del relleno, pues para ello debe conocerse el terreno destinado y estimarse los trabajos por realizar; es decir, dependerá de las características propias del terreno y de los resultados de los estudios hidrogeológicos y geotécnicos. Esto genera mucha incertidumbre en lo relacionado con la decisión de invertir o no.

Tomando en cuenta la limitante indicada en el párrafo anterior y estableciendo supuestos en el modelo para realizar el flujo de caja, puede determinarse que el proyecto es rentable a partir del primer año de operación. Sin embargo, la inversión se estaría recuperando completamente hasta completar el año cuarto de funcionamiento.

Además, para que este negocio sea rentable, la inversión inicial para adquirir las tierras y construir el relleno no debe superar los ¢ 300.0 millones y debe ser operado por una empresa o grupo de empresarios que estén dispuestos a asumir el tiempo que demora la conclusión de los estudios del suelo y del impacto ambiental. Esto por cuanto los estudios son la principal debilidad, pues una vez obtenidos, el proyecto se podría declarar como inviable.

Por otra parte, los ingresos están calculados con base en los montos mínimos de toneladas generadas por lo cuatro municipios guanacastecos. De variar la cantidad de toneladas y el precio cobrado para cada uno de ellos, el movimiento afectará los ingresos estimados por la operación del relleno.

Además, sobre el modelo establecido no se ha incorporado el impacto que podría tener un programa de reciclaje por la disminución de toneladas de desechos que se recibirían, ni tampoco se ha considerado cuánto se podría extender la vida útil del relleno por esta razón.

Tampoco se considera el impacto posible en el caso de que las municipalidades logren construir sus propios rellenos.

En el modelo no se ha establecido que la inversión inicial sea financiada con deuda, por cuanto se consideró que se iniciara con aporte de los socios; por esa razón, de utilizarse financiamiento, el monto sobre la inversión inicial disminuiría y de esa forma la recuperación sería a menor tiempo. Por tanto, para el primer año de operación, los socios podrían estar percibiendo dividendos.

Por otra parte, si se cuenta con el suficiente material de cobertura, el relleno tendrá bajos costos de operación; por el contrario, si no lo tiene habría que establecer el costo de obtener esos materiales en diferentes localidades, lo cual afecta el costo de mantenimiento y, por ende, la rentabilidad esperada.

Finalmente, no se han establecido proyecciones ni cálculos relativos al tema fiscal y pago de tributos en razón de que los costos de operación del relleno han sido aproximados y lo mejor es calcularlos con base en los montos reales de operación. Del mismo modo, tampoco ha sido incorporados montos por concepto de pagos por impuestos territoriales.

RECOMENDACIONES

Lo ideal es que la basura no exista: todo lo producido y creado es reintegrado al medio y con los desechos debe buscarse lo mismo; es decir, que todo sea aprovechado de una u otra forma. Así se generan menos desechos y se minimiza el daño a la naturaleza.

Existen varias iniciativas para reducir o resolver el problema de generación de desechos. Estas dependen principalmente de los gobiernos, las industrias, las personas o de la sociedad en su conjunto. Como alternativas, se propone la reducción de los residuos, el compostaje de los desechos orgánicos y el reciclaje en todos los niveles del ciclo de producción y consumo.

Finalmente, para resolver el problema actual de depósito de los desechos, se debe invertir en los botaderos a cielo abierto y convertirlos en rellenos sanitarios. Si el propietario actual no cuenta con capital para hacerlo, puede darlo en contrato para que empresas dedicadas y con el conocimiento técnico se dediquen a administrarlo de forma diferente, de manera que sean vistos por la sociedad como el medio idóneo y técnico para tratar el recibo de desechos.

La normativa relativa a las condiciones que debe tener el terreno para la implantación de un relleno debería ser estudiada por las autoridades competentes, en vista de que ésta por las condiciones actuales del territorio costarricense, están generando incertidumbre en la inversión de este tipo de negocio, pues todo dependerá de si cumple o no con ellas, lo que provoca que se encuentren menos lugares para recibir desechos agravando la situación, porque llegará el momento en donde la situación se hará más incontrolable que en este momento.

REFERENCIAS

Brenes, H., y Pérez, O. (28 de febrero del 2006). “*Ministerio de Salud cierra relleno sanitario La Pampa*”. Recuperado el día 12 de Febrero del 2008 de http://www.nacion.com/ln_ee/2006/febrero/28/pais13.html.

Brigham, E y Houston J. (2006). *Fundamentos de la Administración Financiera*. México: Editorial Thomson.

CEPIS, (2000). *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Recuperado el 6 de marzo del 2008 de <http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/curso/relleno/capitulo2.html>

Colombia. Unidad Ejecutiva de los Servicios Públicos de Colombia, (2003). *Disposición de los desechos municipales*. Recuperado el 3 de marzo del 2008 de http://uesp.gov.co/html/relleno_sanitario.html.

Conciencia para el ambiente, (2007). *Del 1800 al relleno sanitario*. Recuperado el 26 de febrero del 2008 de <http://concienciaporelambiente.blogspot.com/2007/09/del-1800-al-relleno-sanitario.html>

Costa Rica. Leyes y Decretos (2005). Decretos Ejecutivos No 27378-S, N° 31771-S, N° 32608. *Reglamento sobre Rellenos Sanitarios*. Ministerio de Salud de Costa Rica.

Costa Rica. Programa Estado de la Nación. (2007). *XIII Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*, página 7. Imprenta Nacional.

Departamento Educación para la Salud, Ministerio de Salud. (1997). *Disposición correcta de la basura: EL RELLENO SANITARIO*. Recuperado el 25 de febrero del 2008 de <http://www.binasss.sa.cr/poblacion/rellenosanitario.htm>

González, L., Piccone, F., Turella, S., (1995). *Crisis ambiental*. Recuperado el 4 de marzo del 2008 de <http://www.bioetica.org/bioetica/mono38.htm>

Hernández, J. (8 de julio del 2006). “*IFAM ofrece a municipios créditos para rellenos sanitarios*”. Recuperado el día 12 de Febrero del 2008 de http://www.nacion.com/ln_ee/2006/julio/08/pais11.html.

Morales, I. y Pérez, O. (18 de enero del 2008). “*Urgen Nuevos Botaderos*”. Recuperado el día 12 de Febrero del 2008 de http://www.nacion.com/ln_ee/2008/enero/18/pais1388629.html.

Morales, P. (2007). *La Basura como fuente de energía, empleo y calidad del medio ambiente*. Recuperado el 1 de marzo del 2008 de http://www.atinachile.cl/content/view/22598/La_Basura_como_fuente_de_Energ_a_Empleo_y_calidad_del_Medio_Ambiente.html

Periódico La Nación, (2008). *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Recuperado el 26 de febrero del 2008 de http://www.costaricareciclaje.com/esp/noticias_reciclaje/basura_reciclable.php.