

tendrán vida útil remanente. Si la vida útil remanente fuese tomada en consideración, entonces el costo por tonelada sería menor que el presentado en el Cuadro 11-47.

Cuadro 11-46: Costos Totales del Sistema de Transferencia y Transporte en el Este

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
1. Estación de Transferencia														
Diseño y Supervisión	67	67	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	189
Capital	0	3,039	0	0	1,821	0	0	0	0	0	0	0	0	4,860
O&M	0	0	211	211	211	270	270	270	270	270	270	270	270	2,793
Total	67	3,106	211	211	2,087	270	270	270	270	270	270	270	270	7,842
2. Transporte														
Capital			682	143	143	252	0	0	143	682	287	143	395	2,870
O&M			129	160	192	225	225	225	257	257	288	288	321	2,567
Total			811	303	335	477	225	225	400	939	575	431	716	5,437
3.3 Recolección														
Capital			978	623	178	89	89	1,156	800	267	267	178	1,334	5,959
O&M			604	989	1,099	1,153	1,208	1,319	1,428	1,484	1,593	1,648	1,759	14,284
Total			1,582	1,612	1,277	1,242	1,297	2,475	2,228	1,751	1,860	1,826	3,093	20,243
3.4 Costo Total	67	3,106	2,604	2,126	3,699	1,989	1,792	2,970	2,898	2,960	2,705	2,527	4,079	33,522

Cuadro 11-47: Costo Unitario del Sistema de Transferencia y Transporte en el Este

Aspecto	Costo (US\$1,000)	Cantidad de Desechos	Costo unitario (US\$/ton)
Estación de Transferencia	7,842	1,359,000 toneladas (Desecho recolectado entre los años 2005 y 2015)	5.77
Transporte	5,437		4.00
Recolección	20,243		14.90
Total	33,522		24.67

11.3 Plan Institucional

Los resultados de la evaluación financiera del P/M indican que es apropiado consignar los proyectos que fueron sujetos de Estudios de Factibilidad y Pre-factibilidad al sector privado bajo un tipo de concesión. Por lo tanto, este plan institucional evaluará las condiciones de la concesión y proveerá de una guía para los Términos de Referencia (TDR).

11.3.1 Proyecto de Disposición Final

Esta sección provee de guías para preparar un TDR para la Concesión del Sitio de Disposición Final.

Proceso para la Concesión de Obra Pública (Proyecto de Disposición Final)

1. Atribuciones Legales

El sustento legal viene dado en la Ley N° 41 de 27 de agosto de 1999, Artículo 6° que dice "...El Municipio de Panamá, tendrá la responsabilidad de la administración del relleno

sanitario de Cerro Patacón, el cual será utilizado conjuntamente con el Municipio de San Miguelito”

Y en el Artículo 8º, que establece que “El alcalde que administre un relleno sanitario podrá celebrar contratos, a través de concurso, con empresas privadas especializadas en saneamiento ambiental, debidamente acreditadas por la autoridad competente en Panamá, que se obligarán a cumplir la normativa nacional ambiental dentro de las áreas determinadas y predefinidas para estos propósitos...”

2. Términos de Referencia (TDR)

Dado el modelo de PSP que se propone, los TDR deben de ser todo lo preciso y meticuloso que sea posible. Los postores deberán tener un total acceso a la base de información que disponga el Municipio de Panamá sobre el tema.

El estudio de la JICA está haciendo entrega de un estudio de factibilidad que contiene una valiosa información que servirá de base para la ejecución del proyecto de ingeniería que el contratante deberá desarrollar, previo al inicio de las operaciones.

El pliego de cargos debería contener las siguientes condiciones mínimas:

- a) Exposición detallada del servicio que prestará el operador privado
- b) Señalamiento de los privilegios, ventajas, exclusividades o condiciones especiales de explotación o comercialización de que gozará el operador privado al que se le adjudique la licitación, estableciendo el tiempo de los mismos
- c) Descripción de las exigencias de inversión y los parámetros de las políticas de tarifas a los que se acogerá el operador privado
- d) Descripción de la metodología y los procedimientos para el cálculo de las tarifas y precios
- e) Señalamiento de las metas de cobertura y los niveles de servicio
- f) Señalamiento de las condiciones especiales en cuento a la tenencia de los bienes objeto de la incorporación de la participación de la actividad privada
- g) Modo y procedimiento para el traspaso del servicio de disposición final en el relleno sanitario de Cerro Patacón
- h) Régimen y condiciones de traspaso de los bienes empleados en la prestación de los servicios a la finalización del contrato.

3. Modalidad de Participación del Sector Privado (PSP)

Existen distintas formas de PSP y su selección varía de acuerdo al tipo de mercado, características de la situación particular del sistema y a los objetivos del Municipio de Panamá.

Algunas formas de PSP en otros sectores, tal como agua potable, alcantarillado y tratamiento, etc., difieren en concepto, alcance y aplicabilidad con respecto al sector del manejo de los desechos sólidos.

Es importante analizar y revisar los modelos implementados, tanto en países en desarrollo como en los países desarrollados y aprender de estas experiencias. La selección del modelo óptimo de PSP, queda definido por varios elementos tal como:

- Tamaño y tipo de mercado
- Objetivos del mandante, tal como equidad frente a la eficiencia
- Objetivos de largo plazo
- Nivel de actividades (rent-seeking) del sistema
- Niveles de capital humano existente
- Capacidad de la entidad para regular
- Condiciones y características especiales de la propiedad

Previo a la selección del mejor modelo que se ajuste a las características del Municipio de Panamá, es preciso definir la estructura institucional, nivel de actividades de tipo oportunistas (free-riding), sistema de fiscalización, sistema legal de sanciones, sistemas de información y control, nivel de personal capacitado para la regulación, percepción del público hacia una operación privada, entre otros.

A continuación se presenta un resumen general de las formas más comunes de PSP en el manejo de los desechos sólidos.

Cuadro 11-48: Las Opciones de PSP en el Manejo de los Desechos Sólidos

Formas de PSP	Propiedad de los activos	Inversión	Operación / Gerencia	Riesgo Comercial	Fijación del precio	Calidad del servicio
Contrato de Servicio	Privado	Privado	Privado	Público	Subasta	Regulada
Contrato de Operación	-----					
Precios Competitivos (suma alzada o precios unitarios)	Público	Público	Privado	Público	Subasta	Regulada
Cost-Plus	Público	Público	Privado	Público	Verificada	Regulada
Contrato de Administración	-----					
A pago fijo (suma alzada)	Público	Público	Privado	Público	Subasta	Auto-regulada
A pago fijo más incentivos	Público	Público	Privado	Público	Subasta	Auto-regulada
Franquicia	-----					
A precios competitivos	Privado	Privado	Privado	Privado	Subasta	Regulada
A precios regulados	Privado	Privado	Privado	Privado	Regulado	Regulada
Concesión	-----					
A precios competitivos	Privado	Privado	Privado	Privado	Subasta	Regulada

Formas de PSP	Propiedad de los activos	Inversión	Operación / Gerencia	Riesgo Comercial	Fijación del precio	Calidad del servicio
A precios regulados	Privado	Privado	Privado	Privado	Regulado	Regulada
Franquicia no regulada o Licencias (exclusiva o no exclusiva)	Privado	Privado	Privado	Privado	Precio libre	Regulada o no (según se desee)
Competencia abierta regulada (no paga licencia)	Privado	Privado	Privado	Privado	Regulado	Regulada
Competencia abierta no regulada o mercados informales	Privado	Privado	Privado	Privado	Precio libre	No regulada
BOT BOOT BOO	Privado o público	Privado o público	Privado o público	Privado o público	Subasta	Regulada

Fuente: Madrid-Aris (1999)

Notas:

BOT: Build-Operate-Transfer (construye - opera y transfiere)

BOOT: Build-Operate-Own and Transfer (construye - opera - es propietario y transfiere)

BOO: Build-Operate and Own (construye - opera y es propietario)

En la teoría económica de la regulación se considera las formas de PSP mediante subastas como las de “regulación óptima”. La subasta corresponde a una licitación competitiva de tipo sobre cerrado. Este tipo de regulación es óptima, ya que si el proceso de subastas es competitivo (no existe colusión, y, el número de participantes es alto), se obtienen precios eficientes en forma fácil, y sin gran peso o costo de regulación.

En países en desarrollo se debe tender a este tipo de regulación pues existen importantes restricciones (falta de capital humano, alto nivel de actividades (rent-seeking), falta de recursos para el monitoreo y control de precios, marcos regulatorios inestables, deficientes sistemas de información y control, etc) para regular eficientemente.

Normalmente, la gente tiende a analizar en cuadro anterior, y a correlacionar la forma de propiedad de los activos y la inversión con los niveles de asignación de riesgos a las distintas formas de PSP. Cabe anotar, que el riesgo en un proceso de privatización y/o regulación, no sólo depende de la forma de PSP (propiedad de los activos, inversión y operación), sino que la PSP esté directamente ligada al “marco conceptual regulatorio y tarifario”

Por ejemplo, si se realiza una concesión con un marco tarifario que permite la alternativa de una revisión extraordinaria de precios o tarifas antes del periodo regular de su revisión, o sea, se reduce el periodo regulatorio de precios o lo llamado en inglés “regulatory lag”, el riesgo no está solamente asumido por el concesionario en su totalidad, pues parte del riesgo podría ser traspasado al sector público o mejor dicho, a los consumidores.

Por otro lado, normalmente un régimen tarifario posee un sistema de indexación o reajuste automático de tarifas, el que por lo general puede ser de tipo único o polinómico. Es usual, que si se utiliza un índice polinómico, debe contener las variables endógenas relacionadas con el costo eficiente de producción. Por consiguiente, la existencia de variables exógenas

como parte de este índice podría transferir parte del riesgo a los consumidores, a través del reajuste tarifario.

En otras ocasiones, el privado solicita una garantía estatal para las inversiones, por tanto, parte del riesgo (inversión) es traspasado al sector público. Con lo anterior, sólo se desea ilustrar que con respecto a la materia de riesgos en la PSP, el problema regulatorio es muy complejo y no sólo se reduce al análisis del cuadro citado, como muchos asumen.

3.1 Recomendaciones sobre el Tipo de PSP

El aspecto más importante a considerar se vincula al monto de las inversiones que deben realizarse. Esta particularidad obliga a establecer un lapso de tiempo suficiente para que se deprecien las inversiones y los inversionistas de capital obtengan ganancias razonables.

Se requiere, por lo tanto, que el sector privado financie las inversiones y tengan el dominio de las instalaciones por el tiempo previsto en el Plan Maestro, esto es, entre el 2004 – 2015.

La tarifa resultante de los cálculos de la inversión y del costo de la operación y mantenimiento realizados en el estudio de factibilidad se califica como razonable, considerando los costos de la remediación de la I Etapa del relleno y la inclusión de las obras y mantenimiento del cierre y post-cierre, además de ponerse a derecho con la legislación ambiental.

Teniendo en cuenta que la propiedad del terreno seguirá siendo de propiedad estatal (Municipal o Ejecutivo), se puede considerar que la opción ajustada a la realidad es que el sector privado se haga cargo de la inversión, construya, tenga la propiedad temporal de las instalaciones construidas y vencida la duración del contrato transfiera los bienes al Estado. Esto corresponde a un sistema BOT de PSP.

Los sistemas de contratos BOT y sus variantes son aplicados principalmente en la construcción de rellenos sanitarios y plantas de transferencia.

Bajo un régimen de BOT y sus variantes, la empresa privada tiene la responsabilidad del diseño de ingeniería, construcción, mantenimiento, administración y la inversión inicial y para la expansión de los servicios. También puede tener (como no tener) a su cargo la facturación y cobro de los servicios, por tanto, en este caso la empresa privada esta asumiendo el riesgo comercial. Los proyectos BOT se asignan mediante un llamado a propuesta competitiva de sobre cerrado (subasta)

Un BOT se puede implementar bajo un sistema regulatorio de precios de tipo tasa de retorno, aunque se puede implementar bajo un sistema de precios topes (price - cap) puro, o bajo un modelo de precios topes de una empresa modelo.

Los convenios BOT requieren de especificaciones meticulosamente desarrolladas. Lo más importante es que estos acuerdos describen los requisitos de mantenimiento regular que el sector privado debe brindar a las instalaciones, así como el estado final en que las instalaciones deben ser presentadas al momento de transferir la propiedad. Sin estas especificaciones, se podría prever fácilmente que la instalación tendría una obsolescencia planificada ajustada a un plan de transferencia.

Adicionalmente se recomienda lo siguiente:

- que la convocatoria se publique a nivel internacional;
- un precio referencial deberá ser entregado en el pliego;
- se debe requerir de un mínimo de tres ofertas económicas presentadas en la apertura de la propuesta para ser considerada competitiva;
- si el precio es mayor a un 25% del precio referencial, la propuesta se declarará nula.

3.2 Limitantes a la PSP en el relleno sanitario de Cerro Patacón

Previo a la preparación del pliego de la licitación, se recomienda considerar las siguientes limitantes que actualmente se presentan en el relleno sanitario de Cerro Patacón:

a) En cuanto a la propiedad y ampliación de la zona asignada para la disposición final de los desechos sólidos del Distrito de Panamá.

De acuerdo a la Ley N°41 de agosto de 1999, el Municipio de Panamá recibe el encargo de administrar el relleno sanitario de Cerro Patacón.

Aquí es preciso gestionar ante la autoridad competente (ARI) la cesión en propiedad de los terrenos que le fueron asignados a la DIMA para la disposición de los desechos sólidos del Area Metropolitana, en razón de que el Municipio de Panamá se hará cargo de las inversiones necesarias previstas en el Plan Maestro o a responder por ellas frente a un contrato con el sector privado.

Paralelamente, se deben culminar las gestiones que se realizan con la ARI para obtener en propiedad el terreno para la ampliación de las operaciones y en calidad de uso los terrenos para la obtención del material de cobertura.

b) En cuanto a la descarga de los desechos sólidos del Distrito de San Miguelito

El Municipio de San Miguelito suscribió un contrato con el sector privado en el que se establece que este Municipio le garantiza a la empresa el derecho de uso de Cerro Patacón sin costo para la empresa.

Así mismo, en lo que respecta al uso del relleno sanitario de Cerro Patacón, el Municipio de San Miguelito tendrá la obligación de obtener del Municipio de Panamá las autorizaciones

pertinentes, para eximir de cualquier pago a la empresa. Para los efectos de esta cláusula (Cláusula N°4) los desechos transportados por la empresa se entenderán como un servicio sin costo a favor del Municipio de San Miguelito, de conformidad con lo establecido en el párrafo tercero(3) del artículo quinto de la Ley N°41 de 1999.

De otro lado: el derecho a que el Municipio de San Miguelito gestione ante el Municipio de Panamá 50 hectáreas de terrenos ubicados en el área de Cerro Patacón. En esta finca la empresa tendrá la opción de operar un Relleno Sanitario y la Planta de Tratamiento y Reciclaje de Basuras.

En el supuesto de que el Municipio de Panamá llevara adelante una contratación con el sector privado, en la cual la empresa contratante se hiciera cargo de las inversiones previstas en el Plan Maestro y del costo de las operaciones, todos los usuarios del sistema de disposición final tendrían la obligación de pagar por los servicios prestados y por las inversiones realizadas. Aquí vale la pregunta: ¿Quién se haría cargo del costo de la disposición final de los desechos sólidos del Municipio de San Miguelito?

El Municipio de Panamá debe considerar una solución a esta situación, en razón de que el Municipio de San Miguelito descarga actualmente, y no paga, un promedio de 216.7 toneladas al día. (promedio diario entre agosto de 2001 y julio de 2002) (17.9% del total ingresado diariamente al relleno sanitario de Cerro Patacón).

c) En cuanto a la extracción de materiales reciclables y otros

Existe una duda razonable sobre la posibilidad de que el sector privado se haga cargo de las inversiones previstas y logre alcanzar la eficiencia en las operaciones, teniendo en consideración, la presencia de personas que extraen materiales, que se traduce en una reducción del rendimiento de la maquinaria (30%) por el peligro de accidentes.

El Municipio de Panamá debe realizar todos los esfuerzos y gestiones necesarias para prohibir la extracción de materiales contenidos en la corriente de los desechos descargados, para que dentro de consideraciones de carácter social, se eliminen las actuales prácticas de extracción.

d) En cuanto al registro de las empresas privadas especializadas

En el artículo 8° de la Ley 41 del 27 de agosto de 1999, antes citado, se establece que las empresas privadas que concursan en la licitación deberán ser especializadas en saneamiento ambiental y acreditadas por la autoridad competente.

La ley reconoce la competencia del Ministerio de Salud en esta materia y por lo tanto, el Municipio de Panamá deberá solicitar a este ministerio la apertura de un registro de

acreditación. Es preciso que el municipio advierta al ministerio sobre los requisitos mínimos que deben reunir las empresas en lo referente a su capacidad técnica y financiera, dada la magnitud de la inversión y el volumen de los desechos sólidos a disponer.

4. Proceso de licitación y contratación

La participación del sector privado se concretará a través de procesos de libre competencia que incluirían las siguientes etapas principales:

- a) Elaboración del pliego de precalificación
- b) Convocatoria al proceso de precalificación
- c) Precalificación de firmas o consorcios de firmas interesadas
- d) Elaboración del pliego de cargos y los documentos de licitación
- e) Homologación del pliego de cargos y los documentos de licitación
- f) Invitación a las firmas o consorcios precalificados a presentar ofertas sobre la base de los pliegos entregados.
- g) Presentación de las ofertas técnicas y financieras
- h) Evaluación técnica y económica - financiera de las ofertas presentadas
- i) Adjudicación de la oferta ganadora
- j) Suscripción del contrato
- k) Refrendo de la Contraloría General de la República
- l) Entrega de la Orden de Proceder
- m) Elaboración y aprobación del diseño de ingeniería

Con el propósito de conducir el proceso se conformaría una Comisión Evaluadora encargada de precalificar a los participantes y evaluar las propuestas que se presenten para la licitación pública. Esta Comisión Evaluadora estaría integrada por no menos de tres (3) ni más de cinco (5) miembros designados por el Alcalde con la aprobación del Consejo Municipal.

5. Prestación del servicio de disposición final y la supervisión de la ejecución de las obras

La firma o consorcio (Concesionario) luego de recibir la Orden de Proceder, iniciará de inmediato la elaboración del diseño de ingeniería, para lo cual debe considerarse un plazo razonable.

Dentro de ese plazo, el Concesionario tendría un periodo de movilización previo a la iniciación de las operaciones de disposición final. Durante esta etapa el Concesionario construirá sus oficinas, bodegas, garajes, vestuarios y comedores, primeros auxilios, instalará los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento de aguas servidas, energía eléctrica, comunicaciones e iluminación, mejorará los caminos de acceso, dará inicio a los trabajos de topografía utilizando el mapa digital donado por la JICA.

Al término del plazo para la movilización, el Concesionario dará inicio a las labores de la disposición final haciéndose cargo de la totalidad de las operaciones y a recibir los ingresos establecidos por medio de la tarifa. Todo ello, mientras se da término a la ejecución de los diseños finales de ingeniería y a la construcción de las obras programadas.

La DIMAUD deberá crear una unidad administrativa para la supervisión de las operaciones, vigilar el estricto cumplimiento de los términos de referencia y las respectivas especificaciones técnicas.

La unidad de supervisión estaría compuesta por un profesional de la ingeniería con una experiencia de por lo menos cinco años en el manejo de rellenos sanitarios de más de 500 tm/día; un topógrafo; y, como asistente un ingeniero civil con tres años de experiencia profesional.

11.3.2 Proyecto de Transferencia y Transporte

Esta sección provee de guías para la preparación de los TDR para la Concesión del Proyecto de Transferencia y Transporte.

Proceso de Concesión de Obra Pública

1. Atribuciones Legales

La Ley N°106 de 8 de octubre de 1973: Es la ley de los gobiernos locales que en su Artículo 138 dice que “ La concesión de un servicio público deberá ser decretado por el Consejo mediante acuerdo adoptado por el voto favorable de la mayoría absoluta de sus miembros, y la contratación deberá ajustarse a las siguientes normas (entre otras):

- Que el servicio sea de imposible o muy onerosa prestación por parte del Municipio”

La Ley N°41 de agosto de 1999, que faculta al Municipio a lograr todo tipo de contratos y participación del sector privado para el cumplimiento de la prestación de los servicios de manejo de desechos sólidos.

La Ley N°56 de 27 de diciembre de 1995, que norma la contratación pública; regula todo lo referente a los actos de contratación entre el Estado y el sector privado.

2. Términos de referencia (TDR)

Se recomienda seguir con el proceso de la preparación de un estudio de factibilidad, con el propósito de obtener la información suficiente y necesaria, que permita conocer con una mayor propiedad el monto de las inversiones necesarias y los costos operativos.

Con esta información se podrán preparar los términos de referencia que aseguren las mayores ventajas para la entidad en un proceso de PSP.

3. Modalidad de Participación del Sector Privado (PSP)

Ver las diferentes modalidades de participación del sector privado en el documento de PSP en el relleno sanitario de Cerro Patacón.

3.1 Recomendación de la modalidad de PSP

Se debe considerar un lapso de tiempo suficiente para depreciar las inversiones que deben realizarse. Como mínimo se debería considerar el periodo previsto en el Plan Maestro: 2003-2015.

El diseño conceptual de la estación de la estación de transferencia determina una inversión de capital de US\$4,86 millones para la construcción (incluye el costo del terreno) y de US\$2,87 millones para el equipo de transporte. El monto total de la inversión de capital sería de US\$7,73 millones.

Dada las características del proyecto, en donde lo relevante es la inversión en bienes de capital, el Municipio de Panamá tendría interés en lograr el traslado de esta inversión al sector privado.

El sector privado se haría cargo de toda la inversión: construcción, equipamiento, vehículos de transporte, operación y mantenimiento y al final del periodo de concesión, la totalidad de los bienes de capital pasarían a la propiedad del Municipio de Panamá. La inversión para la compra del terreno sería de cargo del Municipio.

Esta modalidad corresponde a la de una concesión tipo BOT (Built-Operate-Transfer, construye – opera y transfiere).

El Municipio de Panamá establecería una base razonable para la conformación de las tarifas.

3.2 Limitantes a la PSP en la Estación de Transferencia del Este

Se pueden considerar las siguientes limitantes al proyecto que deberían ser atendidas:

a) Estudio de factibilidad

El Municipio de Panamá debe de conducir el elevar el presente estudio de pre-factibilidad al nivel de factibilidad.

b) Selección de la ubicación del terreno

El Municipio de Panamá debería de seleccionar la ubicación del terreno (aproximadamente 5 hectáreas) negociando una opción de compra. Preparar un ante proyecto de ingeniería y realizar las gestiones ante las autoridades competentes para obtener las autorizaciones y permisos correspondientes y luego de ello formalizar la adquisición del terreno. Es importante considerar las limitaciones impuestas por las operaciones del aeropuerto de Tocúmen.

Si el Municipio de Panamá lo considerara conveniente se podría considerar la PSP en el servicio de recolección de los corregimientos de Tocúmen, Pacora y San Martín, como una posible figura adicional a la estación de transferencia. En el estudio de pre-factibilidad aparece el dimensionamiento de la flota de recolección, inversión, costos de operación y mantenimiento y costo total.

4. Proceso de Licitación y Contratación

Las etapas sugeridas de la licitación y contratación son similares a las que aparecen en el documento de la PSP en el relleno sanitario de Cerro Patacón.

5. Prestación del Servicio de Transferencia y la Supervisión de la las Operaciones

El Concesionario tendrá bajo su responsabilidad el desarrollo del diseño final de ingeniería. Luego de la firma del contrato y recibir la orden de proceder dará inicio a la elaboración del citado documento y de realizar las gestiones finales de aprobaciones y permisos frente a las autoridades competentes.

La DIMAUD deberá crear una unidad de supervisión para monitorear y supervisar el estricto cumplimiento de los términos de referencia y las respectivas especificaciones técnicas.

11.4 Análisis Financieros

El análisis financiero fue realizado para el Relleno Sanitario, que fue sujeto del estudio de factibilidad, y para la Estación de Transferencia, que fue sujeto del estudio de pre-factibilidad. El propósito de este análisis fue evaluar la viabilidad financiera de dichas actividades desde la perspectiva de un potencial concesionario. En consecuencia, el ingreso

desde la perspectiva del concesionario se asumió que era equivalente a los costos de concesión por parte de la DIMAUD. Los costos bajo consideración incluyen inversiones más costos de operación y mantenimiento.

a. Relleno Sanitario

Teniendo en cuenta las consideraciones presentadas anteriormente, el resultado de la tasa interna de retorno financiera (TIRF) sería de 5.2%. El análisis de sensibilidad mostró que una reducción en el 10% de los ingresos reduciría la TIRF a -1.0%, mientras que un aumento en el 10% de los costos reduciría la TIRF a -0.4%. Si se reduce el ingreso en 5% y se aumentan los costos en 5% de manera simultanea, entonces la TIRF cambiaría a -0.7%.

b. Transferencia & Transporte

Teniendo en cuenta las consideraciones presentadas anteriormente, el resultado de la tasa interna de retorno financiera (TIRF) sería de 3.5%. El análisis de sensibilidad mostró que una reducción en el 10% de los ingresos reduciría la TIRF a -1.1%, mientras que un aumento en el 10% de los costos reduciría la TIRF a -0.6%. Si se reduce el ingreso en 5% y se aumentan los costos en 5% de manera simultanea, entonces la TIRF cambiaría a -0.8%.

c. Relleno Sanitario más Transferencia & Transporte

Cuando se consideran en conjunto el relleno sanitario más el sistema de transferencia & transporte, la tasa interna de retorno financiera (TIRF) sería de 4.9%. El análisis de sensibilidad mostró que una reducción de 10% en los ingresos resultaría en una reducción de la TIRF de -1.0%; mientras que un aumento de 10% en los costos, reduciría la TIRF a -0.5%. Si se reduce el ingreso en 5% y se aumentan los costos en 5% de manera simultanea, entonces la TIRF cambiaría a -0.7%.

Cuadro 11-49: Análisis Financiero del Estudio de Factibilidad

Casos	TIRF para el Relleno Sanitario (%)	TIRF para el Sistema de Transferencia & Transporte (%)	TIRF RS, T&T (%)
Base	5.2	3.5	4.9
Reducción de Ingresos: -10%	-1.0	-1.1	-1.0
Aumento en costos: +10%	-0.4	-0.6	-0.5
Ingresos: -5% & Costos: +5%	-0.7	-0.8	-0.7

11.5 Evaluación de Impacto Ambiental

Esta sección describe los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de los proyectos prioritarios, en otras palabras, del Sistema de Disposición Final y del Sistema de Transferencia y Transporte.

11.5.1 Alcance de los trabajos de EIA

Contenidos de la EIA

El proceso de la EIA empleado para este Estudio consiste de la Evaluación Ambiental Inicial (EAI) y una EIA detallada. En lo que se refiere al Sistema de Disposición Final, tanto la EAI como la EIA fueron realizadas. Mientras que la EAI sólo fue realizada para el Sistema de Transferencia y Transporte, teniendo en cuenta que ningún sitio en particular ha sido definido por la contraparte para la ubicación de la(s) estación(es) de transferencia.

Contenidos	Sistema de Disposición Final (Estudio de Factibilidad)	Sistema de Transferencia y Transporte (Estudio de Pre-factibilidad)
EAI	o	o
EIA detallado	o	-

Alcance de los Trabajos Detallados para la EIA

Un proceso completo para la EIA incluye usualmente la participación del público en todo el proceso de toma de decisiones. Las consultas con el público son responsabilidad de quien propone el proyecto y también es un aspecto que se encuentra fuera de los alcances del Estudio. El Estudio preparará la información técnica que es requerida para el proceso de EIA. Posteriormente, se persigue que la parte Panameña lleve a cabo todo el proceso de EIA con la información preparada, en caso que una EIA sea requerida para llevar a cabo el proyecto.

11.5.2 Evaluación Ambiental Inicial

a. EAI Generalidades y Objetivos

La EAI es un proceso que apunta a determinar (i) si una EIA detallada es requerida y (ii) si lo anterior es el caso, qué tipos de impactos deberían de ser estudiados con mayor detalle. Lo primero es conocido como “revisión” y lo segundo como “definición de alcances.” De acuerdo al sistema de EIA del país, que se muestra en la sección sobre “revisión” los proyectos relacionados con los desechos sólidos están sujetos a la EIA. Por lo tanto, bajo la suposición que los proyectos prioritarios requerirán de una EIA, esta Evaluación Ambiental Inicial (EAI) se concentrará en la “definición de alcances” con el fin de adjudicar los recursos disponibles a aspectos problemáticos seleccionados y para conducir el estudio de la manera más eficientemente posible.

b. Proceso para la EAI

La EAI fue realizada de la manera que sigue:

Paso 1: se evaluará el impacto ambiental potencial tan exhaustivamente como sea posible con la información disponible.

Paso 2 (Revisión): se consideró, si una EIA más detallada debía ser realizada.

Paso 3 (Definición de Alcances): los aspectos ambientales, que se consideraron que podían tener un impacto serio, fueron escogidos como puntos principales para un estudio más detallado que se realizó en la segunda etapa de estudio en Panamá.

c. Revisión

El país tiene un sistema para la evaluación del impacto ambiental que fue establecido en el año 2000 (Decreto Ejecutivo 59) a como es descrito en el Capítulo 2. Los proyectos que tienen un potencial de generar riesgos ambientales son requeridos de realizar un estudio de impacto ambiental. Los proyectos que caen bajo esa categoría son listados en el decreto ejecutivo. En otras palabras, en la medida que los riesgos ambientales sean mayores, se requiere que se realicen más estudios. Bajo este sistema, los proyectos serán categorizados de acuerdo a la seriedad del riesgo ambiental de la manera que sigue.

Categoría I: Los proyectos que en el listado no generan impactos ambientales significativos y no representan ningún riesgo ambiental.

Categoría II: Los proyectos que en el listado pueden generar impactos negativos y que pueden ser fácilmente mitigados para cumplir con las normas. Estos proyectos implican efectos parciales sobre el ambiente, sin impactos indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Categoría III: Proyectos que requieren análisis más completos debido a los impactos negativos potenciales.

La lista de proyectos y actividades que podrían ser sujetos de un estudio de impacto ambiental incluyen aquellos que tratan de desechos sólidos. Por lo tanto, los estudios de impacto ambiental serían requeridos para los Proyectos Prioritarios siguientes:

- Sistema de Disposición Final (para estudio de factibilidad)
- Sistema de Transferencia de Transporte (para estudio de pre-factibilidad)

El punto importante aquí es en qué categoría caerían los proyectos prioritarios. El Equipo de Estudio no es la agencia que debe decidir este punto. Más bien, será objeto de discusión entre las organizaciones concernientes al asunto de Panamá.

d. Definición de Alcances

Se realizó para escoger los problemas serios que podrían ser causados como resultado de la implementación de los proyectos prioritarios.

- En lo que se refiere al proyecto prioritario relacionado con el sistema de disposición final, una evaluación concreta de los aspectos ambientales fue realizada, teniendo en cuenta que el sitio ha sido definido de manera clara, en otras palabras, está definido como el sitio de disposición final de Cerro Patacón. Por lo tanto, la Evaluación de Impacto Ambiental para la fase II en este estudio se realizó con base a los resultados de esta definición de alcances.
- En lo referente al proyecto prioritario relacionado con el sistema de transferencia, una evaluación menos concreta ha sido realizada en comparación con la realizada para el sitio de disposición final, teniendo en cuenta que para el proyecto los sitios no han sido bien definidos. Por lo tanto, se recomienda realizar la EIA para este estudio teniendo cuenta los resultados de esta definición de alcances, una vez que el(los) sitio(s) hayan sido definidos.

Los resultados de la definición de alcances se muestran en el Cuadro 11-50. Esta definición fue realizada con base a las Directrices de JICA, las palabras utilizadas tienen los siguientes significados:

- Actividades “Durante la construcción” incluyen la adquisición del terreno, ocupación del terreno, uso del equipo de construcción, y tráfico en los accesos de construcción.
- Actividades “Durante la operación” incluyen tráfico de los vehículos de desechos y operaciones de las instalaciones.
- La evaluación del posible impacto ambiental define una clasificación de A a D. Donde la clasificación A implica que serios impactos podrían ser causados; clasificación B implica que algunos impactos podrían ser causados; clasificación C implica que la magnitud del impacto es desconocida porque no hay suficiente información y/o depende de la ubicación del proyecto; clasificación D implica que hay poco o ningún impacto.

Cuadro 11-50: Resultados de la Definición de Alcances

Puntos de Evaluación	Posibles Causas y Efectos		Expansión del Relleno (Sitio de Disposición Final en Cerro Patacón)		Estaciones de Transferencia (no definido el sitio)	
	Durante la construcción	Durante la Operación	Clasificación	Justificación	Clasificación	Justificación
Entorno Social						
Reubicación	Reubicación de las personas que viven en el sitio propuesto o en la ruta de acceso		D	No existen viviendas en el sitio.	D	Los sitios no han sido identificados, pero las áreas a ser requeridas seguramente serán pequeñas.

Puntos de Evaluación	Posibles Causas y Efectos		Expansión del Relleno (Sitio de Disposición Final en Cerro Patacón)		Estaciones de Transferencia (no definido el sitio)	
	Durante la construcción	Durante la Operación	Clasificación	Justificación	Clasificación	Justificación
Actividades Económicas	Trastorno de las actividades económicas		D	El área ya se está utilizando para disposición de desechos sólidos. No se anticipa un trastorno adicional de la actividad económica.	D	La ubicación de los sitios es flexible por lo tanto los impactos económicos pueden ser minimizados.
Transporte	Aumento del tráfico y los accidentes	Aumento del tráfico y los accidentes	D	El área ya se encuentra utilizada para las operaciones de relleno.	B	Cerca de los sitios ubicados va a haber un cambio en el patrón de tráfico.
Instalaciones Públicas	Impactos sobre las escuelas, hospitales, etc. debido al tráfico y el ruido	Impactos sobre las escuelas, hospitales, etc. debido al tráfico y el ruido	D	El área ya se encuentra siendo utilizada para las operaciones de relleno.	C	Aunque los sitios potenciales no han sido identificados completamente, los impactos pueden no ser serios, debido a que las áreas requeridas son pequeñas.
División de la Comunidad	La separación geográfica de la comunidad o la interrupción de la comunicación.		D	El área ya se está utilizando para operaciones de relleno.	D	Las áreas requeridas son relativamente pequeñas.
Patrimonio histórico/ Propiedades culturales	Pérdida y/o devaluación del patrimonio o propiedades culturales – restos arqueológicos, o bienes históricos.	Devaluación de dichas propiedades debido al paso de camiones de disposición pasando cerca.	C	Existe la posibilidad que restos arqueológicos sean encontrados porque tales descubrimientos son comunes en la región.	D	Las áreas que se requieren son relativamente pequeñas y un aumento en el tráfico no debería ser significativa.
Derechos de Agua/ Derechos de paso	Obstrucción de los derechos de agua o de derecho de paso.		D	El área ya se está utilizando para operaciones de relleno.	D	Las áreas requeridas son relativamente pequeñas y no deberían causar ningún tipo de obstrucción.
Salud Pública		La degradación de la salud pública debido a que desechos caen desde los camiones, concentración de desechos en un área y la proliferación de alimañas/insectos	B	Aunque el suelo de cobertura se aplica para evitar que los residuos se dispersen, la operación del relleno todavía se asocia en cierto grado con el esparcimiento de residuos.	B	La remoción y limpieza de desechos de un área debería ser hecha de acuerdo con un programa estricto para evitar impactos.
Desechos (derivados del proyecto)	Generación de desechos y restos de construcción		D	Una cantidad mínima de desechos será generada y dispuesta en el sitio.	D	Los desechos deberían ser transportados al relleno.
Accidentes/ Riesgos		Explosión causada por gases en el relleno, incendios, derrumbes, presiones laterales del terreno, accidentes de tránsito.	B	Los desechos peligrosos deben ser controlados para evitar reacciones químicas. El diseño del relleno e implementación, por ejemplo, cobertura del desecho deberían de reducir los riesgos. Se debe mantener una distancia pertinente de las instalaciones físicas.	B	El tráfico de los vehículos de recolección necesita ser controlados para evitar accidentes tanto adentro como fuera del sitio.
Entorno Natural						
Topografía y Geología	Cambio de valiosas características de la topografía y geología debido a trabajos de excavación	Cambio de valiosas características de la topografía debido las operaciones en el sitio.	C	Los trabajos de excavación son necesarios para obtener suelo de cobertura para los desechos.	D	Las áreas que se requieren son relativamente pequeñas y las modificaciones para la topografía no serían significativas.
Erosión del Suelo	Aumento en la erosión de los suelos debido a la preparación del terreno y/o deforestación.	Aumento de la erosión de los suelos durante la operación	B	Lluvias torrenciales pueden causar la erosión de los suelos expuestos a los elementos.	C	La Lluvias torrenciales pueden causar la erosión de los suelos expuestos, pero las áreas requeridas son relativamente pequeñas.
Agua Subterránea		Cambio en la calidad y nivel del agua subterránea debido al lixiviado.	B	La hidrología del agua subterránea debería ser entendida y un programa de monitoreo debe ser realizado. Debe de considerarse que la primera	B	Los controles de los líquidos provenientes de los desechos y áreas de lavado necesitan ser estrictamente cumplidos.

Puntos de Evaluación	Posibles Causas y Efectos		Expansión del Relleno (Sitio de Disposición Final en Cerro Patacón)		Estaciones de Transferencia (no definido el sitio)	
	Durante la construcción	Durante la Operación	Clasificación	Justificación	Clasificación	Justificación
				área de relleno puede causar contaminación del agua subterránea debido a que tiene sólo una capa impermeabilizante de arcilla que no podría evitar que el lixiviado se infiltre hacia el sub-suelo.		
Condiciones Hidrológicas	Cambios en la descarga de ríos/arroyos y las condiciones de sus lechos.	Cambios en la descarga de ríos/arroyos y las condiciones de sus lechos debido a la afluencia desde el sitio de disposición.	B	Los lixiviados pueden alcanzar cuerpos de agua más importantes, incluso si los arroyos son desviados. Un programa de monitoreo debería ser establecido.	B	Los controles de los líquidos provenientes de los desechos y áreas de lavado necesitan ser estrictamente cumplidos.
Zona Costera	Impactos en la Zona Costera	Impactos sobre el Ambiente Costero	D	El área se encuentra lejos de la zona costera	D	Las áreas requeridas son pequeñas y probablemente se encuentran lejos de la zona costera.
Fauna y Flora	Obstrucción de las especies naturales y su extinción debido a la pérdida de su hábitat		B	Un parque nacional se encuentra cerca del relleno y los animales en ocasiones cruzarán el área.	D	El área requerida es demasiado pequeña para causar algún impacto importante sobre la flora o fauna.
Meteorología	Cambios de temperatura y vientos	Cambios de temperatura y vientos	D	La magnitud del proyecto no es lo suficientemente grande para causar algún cambio meteorológico.	D	La magnitud del proyecto no es lo suficientemente grande para causar algún cambio meteorológico.
Paisaje/ Estética	Cambio paisajístico	Disminuye su valor estético debido al relleno	B/A	Los trabajos en el relleno resultarán en un cambio del paisaje	C	Aunque las áreas requeridas son pequeñas, podrían causar un impacto en el paisaje.
Contaminación						
Contaminación del Aire	Deterioro en la calidad del aire debido a un aumento del tráfico	Deterioro de la calidad del aire debido a un aumento del tráfico y polvo proveniente de los desechos entregados por los camiones, los gases del relleno, y humo derivado de las operaciones	B	El relleno debe ser adecuadamente operado para prevenir incendios, explosiones, y el control de gases debe ser considerado	B	Se puede anticipar que el tráfico en las áreas seleccionadas vaya a aumentar.
Contaminación del Agua	Deterioro de la calidad del agua tanto subterránea como superficial debido a sedimentos y restos provenientes de la preparación del terreno	Deterioro de la calidad del agua tanto subterránea como superficial debido a sedimentos y lixiviados provenientes del sitio	B	Se deben establecer medidas de control y monitoreo para suelos y lixiviados.	B	Los controles de los líquidos provenientes de los desechos y áreas de lavado necesitan ser estrictamente cumplidos.
Contaminación del Suelo		Contaminación del suelo debido a infiltración de lixiviados	B	Es necesario establecer y cumplir medidas de control para lixiviados.	B	Los controles de los líquidos provenientes de los desechos y áreas de lavado necesitan ser estrictamente cumplidos.
Ruido y Vibración	Ruido y vibración causados por la operación del sitio	Ruido y vibración causados por la operación del sitio	D	El sitio se encuentra distante de los principales centros poblacionales.	B	El tráfico y los ruidos se incrementarán cerca de las áreas seleccionadas.
Asentamiento del terreno	Asentamiento del terreno debido a deformación del mismo.		D	El asentamiento estaría limitado a áreas puntuales debido a que en general el terreno del sitio es firme.	D	Las áreas requeridas son demasiado pequeñas para que puedan causar problemas de asentamiento importantes.
Olores Ofensivos		Olores causados por los desechos durante la operación	B	Los desechos deben ser cubiertos con suelo.	B	Los olores podrían tornarse molestos si su la eliminación de desechos no es realizada a tiempo.

11.5.3 Evaluación de Impacto Ambiental del Sistema de Disposición Final

a. Descripción del Proyecto Propuesto

Esta sección describe el proyecto propuesto, el Sistema de Disposición Final.

a.1. Antecedentes

El proyecto para el Sistema de Disposición Final es una de las partes del Plan Maestro (P/M). La necesidad de asegurar suficiente capacidad para la disposición final de desechos hasta el año 2015 fue definida como uno de los objetivos del Plan Maestro. La actual capacidad del relleno se ha estimado en 1.8 millones de metros cúbicos que equivalen a aproximadamente 3 o 4 años. Como consecuencia, este Estudio realizó un diseño preliminar del nuevo relleno en el sitio actual de disposición final.

a.2. Objetivos del Proyecto

El objetivo principal del proyecto es **establecer un sistema apropiado de disposición final** donde la capacidad final de disposición sea asegurada hasta el año 2015 y la calidad de operación cumpla con las normas establecidas en el país. Esta es una de las directrices del Plan Maestro, es decir, el lograr establecer un Manejo de los Desechos Sólidos sustentable para el año 2015 en el Municipio de Panamá.

a.3. Justificación del Proyecto

a.3.1 Justificación Legal

La Ley No. 41 del 27 de Agosto, le transfiere la administración, operación y explotación de los servicios proveídos por la anteriormente llamada Dirección Metropolitana de Aseo (Oficina metropolitana de limpieza o DIMA) a los municipios de San Miguelito y Colón. Al entrar en efecto esta ley, se creó la Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliar (DIMAUD) para los municipios de Panamá, San Miguelito y Colón.

Para los propósitos de cumplir con la ley, se estipula en la misma que los municipios antes mencionados tienen poderes, responsabilidades y funciones para dirigir, planificar, investigar, operar, y explotar los servicios de limpieza urbanos y domésticos. En lo que se refiere al relleno de Cerro Patacón, se estipula también que el Municipio de Panamá tiene una responsabilidad administrativa del relleno de Cerro Patacón y el Alcalde quien administra el relleno sanitario puede sub-contratar su operación a una tercera parte.

En consecuencia, el Municipio de Panamá tiene la responsabilidad de operar apropiadamente el relleno de Cerro Patacón y asegurar la disposición final para los desechos generados por el mismo municipio. El proyecto apunta a lograr ambos aspectos.

a.3.2 Justificación Social

La necesidad de tener un lugar apropiado para disponer de los desechos sólidos es un problema para todas las ciudades del Mundo, en especial cuando un municipio ha alcanzado cierto tamaño. En la medida que las poblaciones en pueblos y ciudades aumentan, la cantidad de desechos sólidos generados también aumenta y el impacto que causa la disposición de esa cantidad considerable de desechos, se torna bastante serio. Esos impactos considerables deterioran el medio ambiente natural, las condiciones de vida y las actividades socio-económicas.

De acuerdo a las estimaciones actuales, la cantidad diaria de disposición de desechos en el relleno de Cerro Patacón es de 1,200 toneladas por día. El proyecto propondrá una solución para proveer de una instalación adecuada para disponer los desechos sólidos que se recolectarán hasta el año 2015.

a.4. Ubicación y Propiedad del Terreno

Las 130 ha del Sitio de Disposición Final de Cerro Patacón se ubican en el corregimiento de Ancón en el Distrito de Panamá, a aproximadamente 5 km. de la Vía Ricardo J. Alfaro, dentro del polígono que está definido por las coordenadas UTM N1002030, E657540; N1002000, E657900; N1000000, E656900, y N1000000 E658100. El área se encuentra dentro de los límites de las áreas revertidas a la República de Panamá durante la implementación de los tratados del Canal en 1977, y también se encuentra adyacente al Parque Nacional de Las Cruces.

La totalidad del sitio del proyecto pertenece a la Autoridad de la Región Interoceánica, aunque el Municipio de Panamá tiene el derecho de operar el sitio de disposición final de desechos de Cerro Patacón.

a.5. Descripción del Trabajo

a.5.1 Generalidades del Proyecto

El nuevo relleno tendrá una capacidad de 6.4 millones de metros cúbicos. Será desarrollado en 4 fases. El Cuadro 11-51 describe las generalidades del proyecto.

Cuadro 11-51: Generalidades del Proyecto del Sistema de Disposición Final

Aspectos	Instalaciones				
	Globales	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Lugar de Construcción	Area de Cerro Patacón				
Período de Construcción	-	Del 2005 a inicios del 2006	Del 2007 a inicios del 2008	Del 2009 a inicios del 2010	2011
Período de Operación	Del 2006 hasta el 2015	Inicios del 2006 hasta inicios del 2008	Inicios del 2008 hasta inicios del 2010	Inicios del 2010 hasta finales del 2011	Del 2012 al 2015
Area	Area del sitio :28 ha	6.9 ha	6.5 ha	6.3 ha	20.4 ha

Aspectos	Instalaciones				
	Globales	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Desecho del Relleno	Desecho Municipal				
Capacidad del Relleno	6,400,000 m ³	1,300,000m ³	1,200,000m ³	1,100,000m ³	2,800,000m ³
Acceso	Camino existente y camino interno Longitud del camino interno: 2,570 m	Longitud del camino interno: 1,300 m	Longitud del camino interno: 800m	Longitud del camino interno: 470m	-
Instalaciones para el control de los desechos	Portón : 2 (existentes), Báscula : 2 (existentes), Lava Carros : 1 (existente), Oficina :1, Taller :1				
Manejo de los lixiviados	Trabajo para el control de la percolación: instalación de una capa impermeabilizante de PEAD sintético de 1.5 mm con un geotextil de 10 mm (sobre y bajo la capa impermeabilizante sintética), instalación de una capa de suelo para proteger la capa impermeabilizante sintética.				
	Sistema de Recolección y Tratamiento				
	Tubería de recolección: 6,690m(dia. 200 to 900mm)	2,070 m	2,020m	1,830m	770m
	Sistema de Tratamiento Laguna de regulación: 24,000 m ³ , capacidad de tratamiento: 800 m ³ /día (Foso de oxidación con sedimentación química, filtro de arena y absorción con carbones activados Calidad del agua fluye hacia el sistema : DBO 10,000 mg/l, DQO 18,000 mg/l, Org-N 200 mg/l, NH ₃ -N 200 mg/l, P 30mg/l Calidad del agua tratada ; DBO 35 mg/l, DQO 100 mg/l, Org-N 10 mg/l, NH ₃ -N 3 mg/l, P 5mg/l (cumple con el límite de descarga de la ANAM)				
Manejo de los gases del Relleno	Tubería para la ventilación de gases (PVC 200 mm) : 92 unidades	23 unidades	22 unidades	21 unidades	26 unidades
Manejo de las aguas de pluviales	Foso impermeabilizado trapezoidal (ancho 800 a 1,700 mm): 2,300 m longitud total y cobertura diaria de suelo	1,190 m	700 m	410 m	-
Operación del relleno	Método de celda con compactación; cobertura diaria de espesor de 15 cm; cobertura final de suelo de 60 cm				
Diseño estético	Cobertura diaria de suelo				
Clausura y post-clausura	Cobertura final de 60 cm; cubierta vegetal por medio de una cobertura final de césped.				

a.5.2 Sitio del Proyecto

El sitio del proyecto es parte del Sitio existente de Disposición Final de Cerro Patacón donde ya se han desarrollado dos áreas como lo son los rellenos denominados Etapa 1 y Etapa 2. En consecuencia, el nuevo relleno pasará a denominarse Etapa 3. El sitio del proyecto incluye una parte dentro del Sitio de Disposición Final y unas 9 ha adicionales que colindan con los límites actuales de Cerro Patacón.

En la actualidad, el suelo de cobertura para los desechos es extraído de otro sector dentro del proyecto. El resto del sitio se encuentra cubierto con césped y árboles diseminados en el área.

Existe una pequeña loma hacia el norte y un valle no muy profundo hacia el sur del área del proyecto. Alrededor del área del proyecto, existe una loma hacia el Norte, el relleno existente (Etapa 1) al sur, un río al Este y otro relleno existente (Etapa 2) al Este. El perfil del proyecto se presenta a continuación.

- Altura máxima: 106 msnm
- Altura mínima: 143 msnm
- Área: alrededor de 28 ha

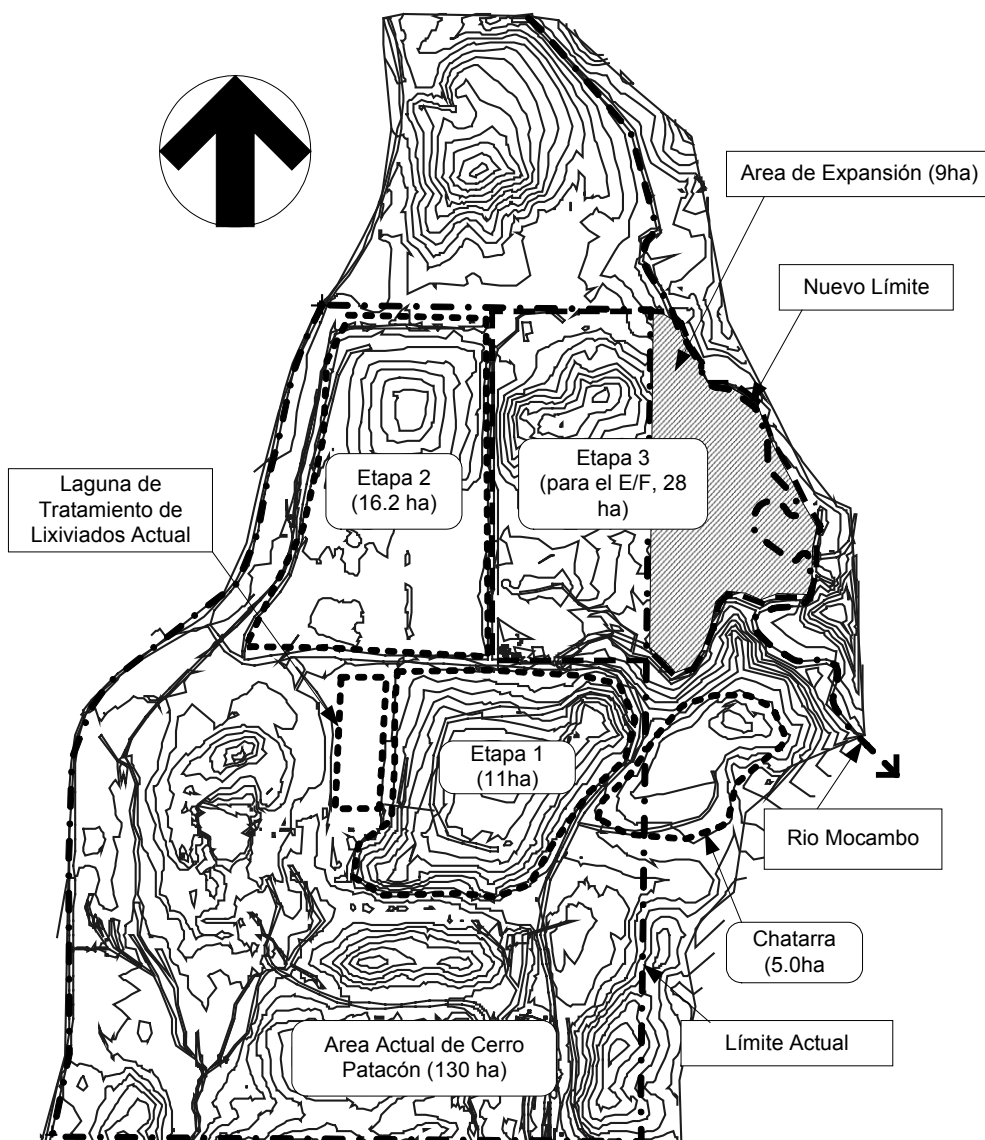


Figura 11-20: Sitio del Proyecto

a.5.3 Tipos de Desechos a ser dispuestos

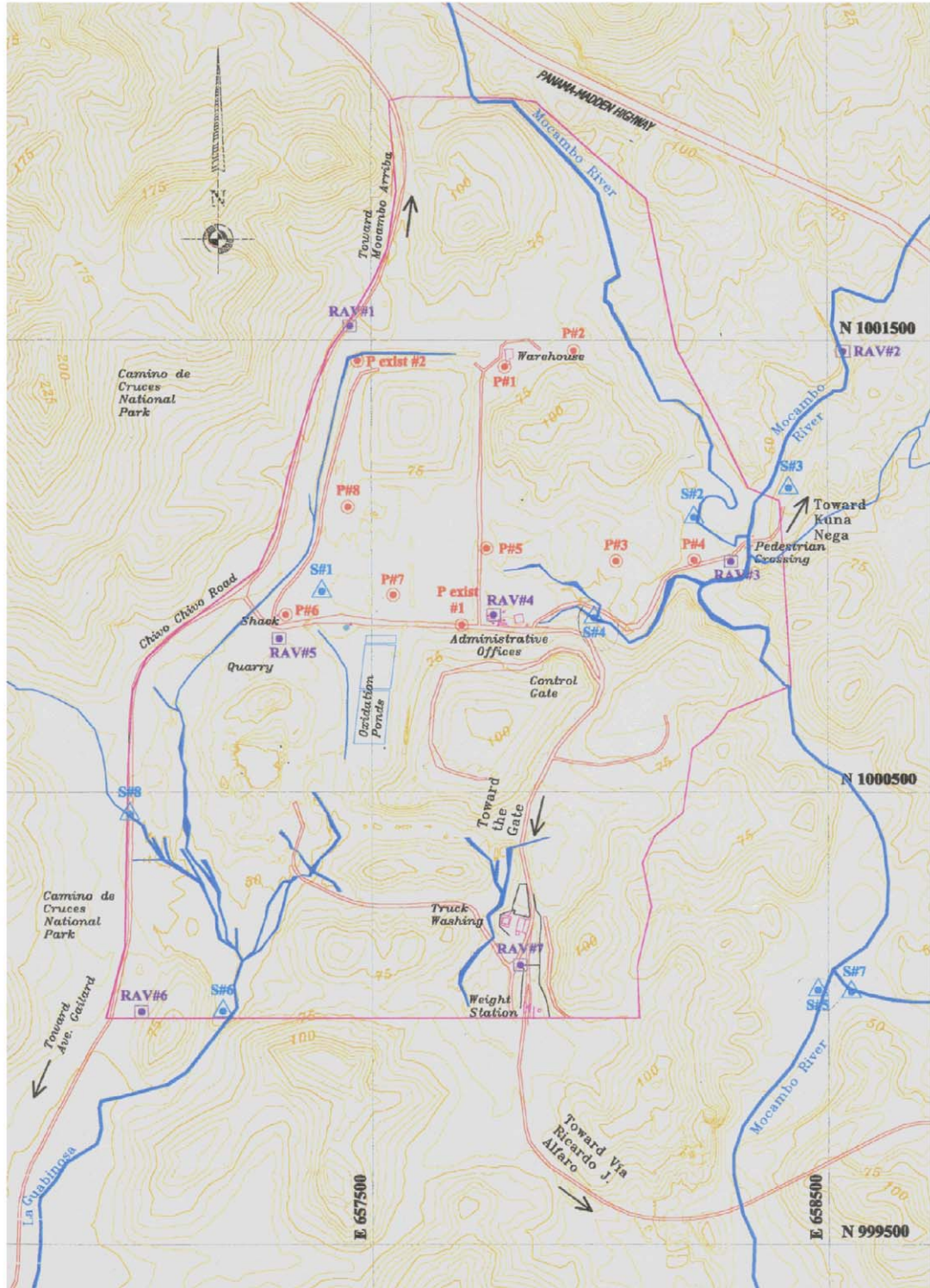
Los desechos a ser dispuestos en el nuevo relleno son desechos sólidos municipales con excepción de aquellos que son peligrosos.

b. Ambiente Natural y Socio-económico

Esta sección describe los aspectos ambientales y socio-económicos del proyecto y sus alrededores, principalmente utilizando como fundamento el estudio ambiental de línea base realizado entre Julio y Septiembre del 2002 por un contratista privado bajo la supervisión del Equipo de Estudio bajo el esquema del mismo Estudio. El Cuadro 11-52 resume dicho estudio.

Cuadro 11-52: Aspectos del Estudio Ambiental de Línea Base

Información General	
Aspectos Requeridos	a) Dirección del viento b) Velocidad del viento c) Temperatura d) Humedad e) Precipitación f) Radiación Solar, horas de sol
Geología	
Explotación del Suelo:	8 perforaciones, c/u de aproximadamente de 10 m de profundidad, se perforaron tanto dentro como en los alrededores del Sitio de Disposición final de Cerro Patacón. Las pruebas y datos requeridos fueron la prueba de penetración, la prueba de carga, medición del nivel del agua subterránea, prueba de permeabilidad in-situ, prueba interna del suelo (compresión tri-axial y prueba de consolidación).
Investigación del suelo superficial:	100 perforaciones de aproximadamente 2 m de profundidad sobre un área de 100 ha y alrededor del Sitio de Disposición Final de Cerro Patacón.
Agua Superficial	
Muestras:	8 muestras tanto dentro como alrededor del "Sitio de Disposición Final de Cerro Patacón."
Aspectos analizados:	Caudal, temperatura, pH, conductividad eléctrica, turbidez, color, alcalinidad, contenido de aceite, coliformes fecales, DBO5, DQO, SS, amoníaco, nitrógeno, nitrógenos totales, iones principales (Na ⁺ , Ca ²⁺ , HCO ₃ ⁻ , SiO ₂ , Cl ⁻), fósforos totales, metales pesados (cadmio, cianógeno, plomo, cromo total, cromo hexavalente, arsénico, mercurios totales, cobre, zinc, hierro, manganeso), PCB
Agua Subterránea	
Muestra:	10 muestras (2 muestras de dos pozos de monitoreo y 8 muestras obtenidas de las perforaciones del estudio geológico)
Aspectos Analizados :	Caudal, temperatura, pH, conductividad eléctrica, turbidez, color, alcalinidad, contenido de aceites, coliformes fecales, DBO5, DQO, SS, nitrógeno amoníaco, nitrógenos totales, iones principales (Na ⁺ , Ca ²⁺ , HCO ₃ ⁻ , SiO ₂ , Cl ⁻), fósforos totales, metales pesados (cadmio, cianógeno, plomo, cromo total, cromo hexavalente, arsénico, mercurios totales, cobre, zinc, hierro, manganeso), PCB
Contaminantes en el Aire	
Lugar de muestreo:	7 puntos dentro y en los alrededores del Sitio de Disposición Final de Cerro Patacón
Aspectos analizados:	Dióxido de sulfuro, dióxido de nitrógeno, partículas en suspensión, olores
Ruido y Vibraciones	
Lugar de Muestreo:	Los mismos 7 puntos muestreados para Contaminantes en el aire
Aspecto de análisis:	Ruido y vibraciones
Flora y Fauna	
Lugar de Muestreo:	Alrededor de 200 ha dentro y en los alrededores del Sitio de Disposición Final de Cerro Patacón



- : Puntos para el muestreo del agua superficial
 : Puntos de muestreo de agua sub-terránea
 : Puntos de muestreo para aire, ruido y vibraciones

Figura 11-21: Mapa de Ubicación del Estudio de Línea Base (Agua superficial, agua subterránea, aire, ruido y vibraciones)

b.1. Ambiente Natural

b.1.1 Meteorología

Precipitación, Temperatura y Viento

El clima del área ha sido clasificado como Tropical de Sabana, de acuerdo a la clasificación de Koppen con un promedio anual de precipitación de 2,100 mm y una temperatura máxima promedio de 25.7 °C. Los vientos del sector tienden a ser de baja intensidad, siendo de alrededor de 8.5 km/hr, principalmente hacia el Norte y el Noreste.

Cuadro 11-53: Precipitación Anual (1992-2001)

Unidad: (mm)

Año	Estación de Balboa FAA (Estación Tipo A)	Estación de Pedro Miguel (Estación Tipo PV)
	Latitud: 08° 58' 08" N Longitud: 79° 32' 58" W Altitud 10 masl	Latitud: 09° 01' 22" N Longitud: 79° 37' 02" W Altitud 30 masl
1992	2,207.26	2,044.70
1993	2,443.48	2,197.10
1994	2,100.58	1,968.50
1995	2,875.28	1,971.04
1996	2,451.10	2,367.28
1997	1,905.00	1,668.76
1998	1,953.26	2,189.48
1999	1,940.56	2,270.76
2000	1,927.86	2,138.68
2001	1,648.02	1,963.42
Promedio	2,148.84	2,077.97

Fuente: División de Ingeniería de la Autoridad del Canal de Panamá (2002).

Nota: La Estación Tipo A registra sólo lluvias, temperatura, humedad relativa, presión, viento, radiación solar, brillo solar
La Estación Tipo PV mide la cantidad de precipitación

Cuadro 11-54: Precipitación Mensual Promedio (1992-2001)

Unidad: mm

Mes	Estación de Balboa FAA			Estación de Pedro Miguel		
	Promedio	Máxima	Mínima	Promedio	Máxima	Mínima
Enero	55.88	170.18	0.0	40.64	144.78	0.0
Febrero	27.94	99.06	0.0	15.24	81.28	0.0
Marzo	40.64	91.44	0.0	27.94	142.24	0.0
Abril	66.04	127.00	0.0	78.74	162.56	17.78
Mayo	276.86	487.68	96.52	238.76	381.00	154.94
Junio	266.70	566.42	137.16	261.62	459.74	121.92
Julio	218.44	462.28	119.38	228.60	299.72	119.38
Agosto	185.42	299.72	71.12	233.68	342.90	142.24
Septiembre	271.78	490.22	142.24	238.76	337.82	149.86
Octubre	289.56	431.80	167.64	304.80	353.06	218.44
Noviembre	287.02	411.48	157.48	279.40	355.60	167.64
Diciembre	162.56	251.46	10.16	119.38	259.08	5.08

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, División de Ingeniería (2002)

Cuadro 11-55: Temperatura Anual Promedio (1992 – 2001)

Unidad: °C

Año	Temperatura
1992	26.70
1993	27.00
1994	27.00
1995	26.66
1996	26.01
1997	26.88
1998	27.08
1999	26.02
2000	26.10
2001	26.37
Promedio Anual	26.6

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, División de Ingeniería (2002)

Cuadro 11-56: Temperatura Mensual (1992 – 2001)

Unidad: °C

Mes	Promedio	Máxima	Mínima
Enero	26.55	27.83	25.38
Febrero	27.05	27.94	26.11
Marzo	27.38	28.66	26.50
Abril	27.66	28.50	27.00
Mayo	27.05	27.94	26.27
Junio	26.66	27.33	25.88
Julio	26.61	27.50	25.83
Agosto	26.27	27.33	25.16
Septiembre	26.11	27.00	25.33
Octubre	26.11	26.55	25.55
Noviembre	25.83	26.33	25.38
Diciembre	26.11	27.33	25.00
Promedio	26.61	27.55	25.78

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, División de Ingeniería (2002)

Cuadro 11-57: Dirección y Velocidad Promedio Mensual del
Viento en la Estación de Balboa (1992 – 2001)

Mes	Velocidad (Km/h)	Dirección
Enero	7.40	333.4° NW
Febrero	8.21	338.6° NW
Marzo	8.53	341.9° NW
Abril	7.56	336.4° NW
Mayo	6.28	298.7° NW
Junio	5.47	293.7° NW
Julio	5.95	308.9° NW
Agosto	5.79	308.8° NW
Septiembre	5.31	263.9° SW
Octubre	5.47	255.4° SW
Noviembre	5.63	296.0° NW
Diciembre	6.12	325.0° NW

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, División de Ingeniería (2002)

Radiación Solar, Brillo Solar, y Humedad

Los datos de 10 años (1992 – 2002) de la Estación de Balboa FAA reflejan que la radiación solar promedio anual para el área de estudio es de 123,914.1 Ly. Claramente se muestra que la radiación solar durante la temporada seca (Enero, Febrero, Marzo y Abril) es mayor que durante la temporada lluviosa (los meses no mostrados como parte de la temporada seca). Esta tendencia es más claramente mostrada para los datos de brillo solar como se ve en la Figura 11-23. Por otra parte, la humedad relativa promedio es de 78.0%. Durante la temporada seca, la humedad promedio mensual varía entre 67.4% y 73.0%; la misma aumenta en la temporada lluviosa entre 79.5% y 84.6% a como se refleja en el Cuadro 11-59.

Cuadro 11-58: Radiación Promedio Anual (1992-2001)

Año	Radiación Solar (Ly)
1992	127,334.3
1993	129,155.2
1994	132,265.8
1995	134,191.1
1996	119,239.8
1997	110,866.5
1998	119,757.7
1999	117,930.3
2000	121,137.4
2001	127,263.2
Promedio Anual	123,914.1

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, División de Ingeniería (2002)

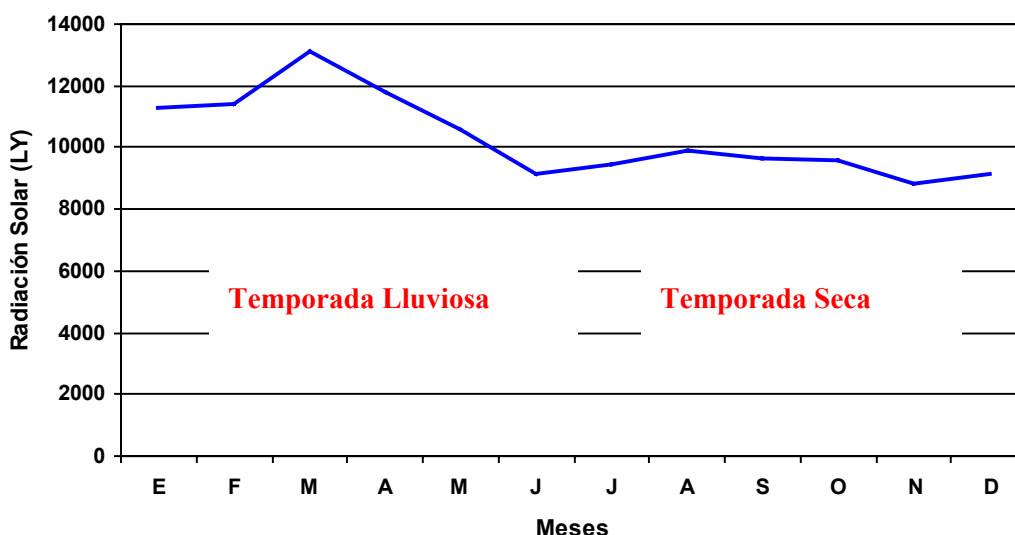
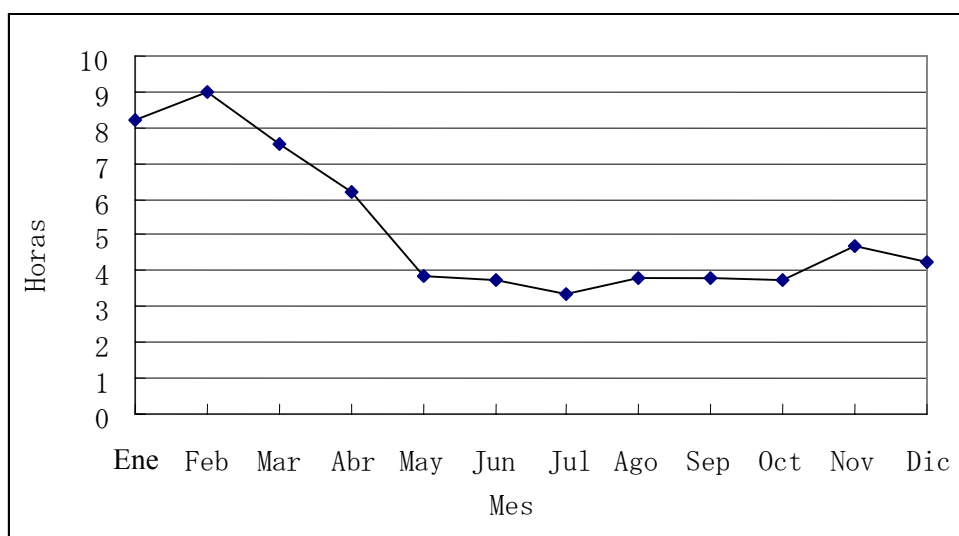


Figura 11-22: Radiación Solar Promedio Mensual (1992-2001)



Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, Estación de Albrook

Figura 11-23: Horas Diarias de Brillo Solar Promedio (2000-2001)

Cuadro 11-59: Promedio Mensual y Anual de Humedad Relativa

Unidad: %

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Average
1992	63.9	61.6	61.5	62.1	70.5	74.3	68.8	74.0	74.0	67.9	81.9	76.7	69.8
1993	73.8	64.8	65.9	70.4	76.3	77.7	76.4	75.9	75.9	82.3	81.3	75.7	74.7
1994	68.9	65.0	65.3	66.0	75.6	77.1	75.6	78.4	77.5	77.3	77.0	70.9	72.9
1995	66.4	61.5	64.8	79.0	83.1	81.4	85.1	86.1	84.7	85.4	86.0	83.7	78.9
1996	80.1	75.2	72.8	74.2	83.7	85.3	83.6	84.0	84.9	84.1	83.2	79.9	80.9
1997	75.3	72.3	66.1	69.3	77.3	83.5	82.5	82.7	85.2	85.2	85.4	75.9	78.4
1998	70.5	70.2	64.9	70.9	81.1	84.6	84.3	84.7	82.5	82.8	84.3	84.3	78.8
1999	76.2	70.7	69.9	75.3	82.2	84.2	83.0	84.1	82.5	82.9	83.3	82.7	79.7
2000	73.7	68.8	65.4	69.8	80.4	83.0	81.8	88.8	90.0	90.0	88.9	87.3	80.6
2001	81.3	77.2	77.9	76.8	84.7	87.3	87.8	87.7	89.6	89.7	89.4	89.4	84.9
Promedio	73.0	68.7	67.4	71.4	79.5	81.8	80.9	82.6	82.7	82.7	84.1	80.6	78.0

b.1.2 Geología

Condiciones Geológicas

Las condiciones geológicas del área del proyecto muestran que la parte superior consiste de limo y/o arcillas y la capa subyacente está formada por rocas meteorizadas. La conductividad hidráulica de la parte superior varía entre 10^{-4} y 10^{-6} (cm/seg). Para este estudio, una investigación geológica fue realizada; la ubicación de las perforaciones se muestran en la Figura 11-24. La base subyacente del sitio del proyecto está conformada por un rocas. Por lo tanto, se estima que capa basamental soportará un incremento de esfuerzos como producto de la disposición de desechos.

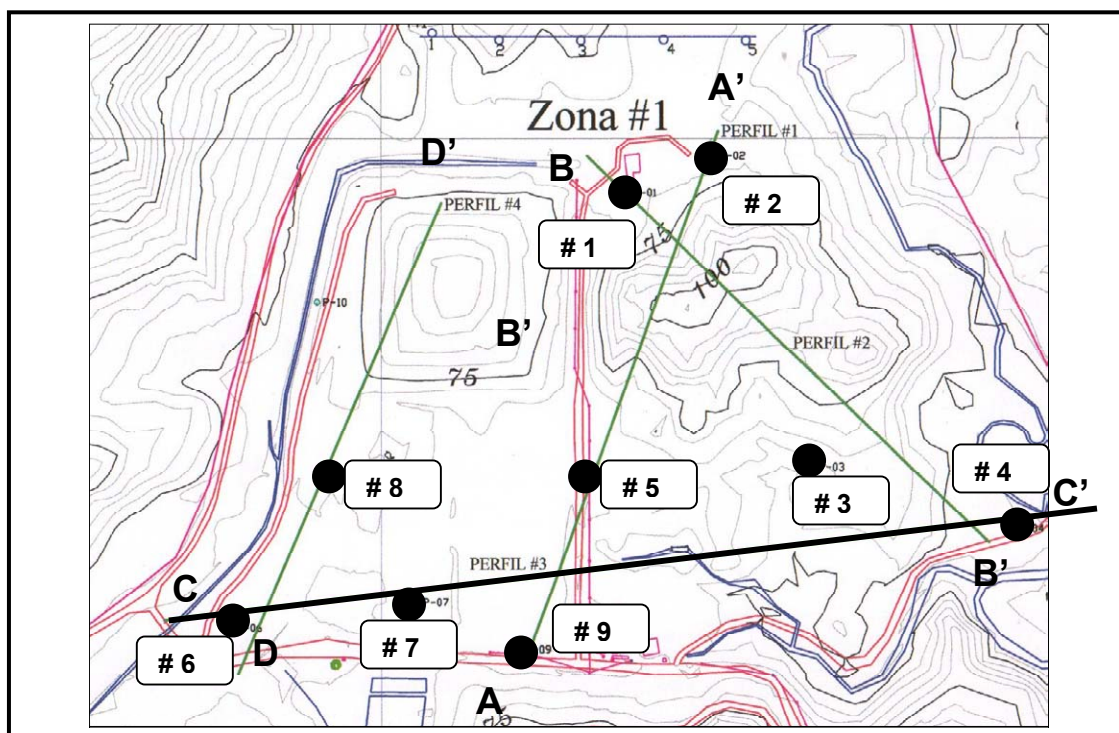


Figura 11-24: Mapa de Ubicación de las Perforaciones para la Investigación Geológica

Permeabilidad

Las pruebas de permeabilidad in situ fueron realizadas en los mismos pozos perforados. El Cuadro 11-60 muestra los resultados de la prueba.

Cuadro 11-60: Resultados de las Pruebas de Permeabilidad

Número de perforaciones	UBICACION	K (m/s)	K (cm/s)	TIPO DE PERMEABILIDAD
P # 1-02	1001434.42 N, 657796.87 E	8.24 E-07	8.24 E-05	Muy baja
P # 2-02	1001478.89 N, 657900.95 E	5.09 E-07	5.09 E-05	Prácticamente impermeable
P # 3-02	1000987.18 N, 658073.14 E	3.59 E-08	3.59 E-06	
P # 4-02	1001028.35 N, 658260.56 E	1.57 E-07	1.57 E-05	Muy baja
P # 5-02	1001090.35 N, 657757.58 E	2.14 E-07	2.14 E-05	
P # 6-02	1000909.59 N, 657317.57 E	2.32 E-06	2.32 E-04	Prácticamente Impermeable
P # 7-02	1000940.26 N, 657542.50 E	6.84 E-08	6.84 E-06	
P # 8-02	1001097.23 N, 657425.56 E	6.00 E-08	6.00 E-06	

Los pozos No. 1, 2, 3, y 5 se encuentran ubicados en el área del proyecto. Todos ellos indican que existe baja permeabilidad, en otras palabras, entre 10^{-5} y 10^{-6} cm/seg. Dichos valores indican que podría no ser necesario instalar una capa sintética impermeabilizante en el fondo del relleno. Sin embargo, la capa de basamento consiste de rocas meteorizadas y existen fisuras que permiten el movimiento de agua. Por lo tanto, se puede concluir que el fondo del relleno requerirá de una capa impermeabilizante sintética, aún cuando la capa superior muestre baja permeabilidad.

b.1.3 Agua Superficial

Calidad del Agua Superficial

La investigación de agua superficial fue realizada en ocho puntos en los alrededores del Sitio de Disposición Final de Cerro Patacón. El cuerpo de agua más importante alrededor del sitio es el río Mocambo o Cárdenas, el que recibe efluentes desde el relleno y comunidades aledañas. Los muestreos de agua y medición de caudales fueron realizados entre Julio y Agosto del 2002.

El Cuadro 11-61 presenta los resultados principales derivados de los análisis de laboratorio. Como lo muestra el cuadro, los resultados obtenidos son comparados con estándares de Florida, E.E.U.U. para agua superficial (uso recreativo, propagación y mantenimiento de una población balanceada de peces y fauna). Lo anterior fue hecho debido a que aunque Panamá tiene estándares para aguas residuales, aún no los tiene para evaluar la calidad de agua de cuerpos de agua natural.

La mayoría de los parámetros excedieron los estándares que se utilizaron como referencia, de lo que se puede inferir que, en términos generales, el agua superficial en el área tiene baja calidad. Es evidente que el agua superficial en el área ha sido impactada por la actividad humana, teniendo en cuenta que muestra considerable niveles de concentración de coliformes fecales y demanda bioquímica de oxígeno. Además, el trabajo de campo mostró que bajas cantidades de oxígeno disuelto, que son típicos de aguas contaminadas. Esto es especialmente cierto para la muestra del punto # 4 donde se obtuvieron niveles muy altos de DBO, DQO, coliformes fecales y fosfatos. Durante los trabajos de campo, se observó que el agua en este punto mostraba condiciones prácticamente anaeróbicas (oxígeno disuelto menor a 1 mg/L) y tenía apariencia lodosa y olores desagradables.

Las concentraciones de DBO en el área de estudio variaron entre < 1 mg/L hasta 30 mg/L; mientras que las concentraciones de DQO variaron entre 1 mg/L hasta 274.3 mg/L. Lo anterior indica que las aguas superficiales en el área de estudio reciben materia orgánica y desechos tanto animales como humanos.

En lo que se refiere a las concentraciones de metales pesados, algunos de los parámetros usados como criterio fueron superados, lo que lleva a inferir que las aguas superficiales en el área de estudio se encuentran moderadamente contaminadas por dichos elementos.

En resumen, las aguas superficiales en el área de estudio poseen baja calidad desde la perspectiva bacteriológica y de parámetros generales, tales como turbidez, oxígenos disueltos, y nutrientes. La contaminación debido a actividades humanas es evidente, lo que se refleja en los niveles de nutrientes (nitrógeno, fosfatos), los parámetros de materiales pesados y bacteriológicos (DBO, coliformes fecales, DQO). Debido a lo anterior, en términos generales, el agua superficial en el área de estudio no es adecuada para actividades recreativas, consumo humano o el mantenimiento de una población saludable de peces y vida silvestre.

Cuadro 11-61: Resultados del Estudio sobre la Calidad del Agua Superficial

ANÁLISIS	Florida*	MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL							
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8
1. Acidez (mgCaCO ₃ /L)	---	18.4	4.1	4.1	< 1.0	12.2	12.2	18.4	< 1.0
2. Alcalinidad (mgCaCO ₃ /L)	> 20	229.3	105.8	129.4	1070.2	168.6	126.4	131.3	65.7
3. Sólidos Suspendidos (mg/L)	----	< 1.0	< 1.0	< 1.0	85	20	< 1.0	8	30
4. Turbiedad (NTUFORMAZIN)	5.7	16.8	923	7.6	213	5.5	30.8	5.9	38.7
5. Nitrógeno amoniacal (mgNH ₃ /L)	<0.02	35.3	0.31	0.1	392	29.6	2.38	0.08	0.08
6. DBO ₅ (mg O ₂ /L)	a.	3.7	< 1.0	< 1.0	30	15.3	12	1.9	< 1.0
7. DQO (mg O ₂ /L)	a.	5	1	2	274.3	15	15	2	1
8. Aceites y grasas (mg/L)	<5.0	10	5	2	15	< 1.0	15	5	8
10. Fósforo total (mg P/L)	0.04	0.1	0.09	0.12	0.19	0.08	0.7	0.06	0.08
11. Cloruros (mg/L)	---	137	7	4	370	13	40	2	4
12. Nitrógeno orgánico (mg/L)	0.7	0.99	1.34	1.07	1.8	1.39	0.89	0.32	1.15
13. Coliformes Fecales (UFC/100ml)	800	1000	3000	2 x106	3x106	5 x104	1000	800	3000
14. Calcio (mg Ca/L)	---	100	17.5	20.5	94.3	25.4	57.3	18.8	9.1
15. Sodio (mg Na/L)	---	28.3	16.8	19	28.9	20.5	30.5	17.6	26
16. PCBs (mg/L)	---	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
17. Sílice (mg Si/L)	---	0.07	0.3	0.2	0.08	0.2	0.05	0.4	0.06
18. Cobre (mg Cu/L)	<0.012	< 0.05	0.06	<0.05	< 0.05	< 0.05	0.97	< 0.05	0.06
19. Manganeso (mg Mn/L)	---	1.5	<0.02	0.09	0.17	0.59	2.9	0.06	0.23
20. Hierro (mg Fe/L)	<1.0	2.1	0.05	0.3	2.2	0.35	6.4	0.17	2
21. Zinc (mg Zn/L)	<0.1	< 0.1	0.05	0.05	< 0.1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.1
22. Arsénico (mg As/L)	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
23. Plomo (mg Pb/L)	<0.003	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
24. Cadmio (mg Cd/L)	<0.001	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
25. Cromo Total (mg Cr _T /L)	---	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
26. Cromo (VI) (mg Cr ⁶⁺ /L)	<0.011	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
27. Bicarbonato (HCO ₃ ⁻ /L)	---	1.4	1.1	1	< 1.0	2.2	2.2	1.8	< 1.0
28. Cianuro (mg CN/L)	---	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
29. Mercurio (mg Hg)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02

* Florida, E.E.U.U. estándares 62-302.530, para agua superficial (uso recreativo, propagación y mantenimiento de una población balanceada de peces y vida silvestre)

Caudal

Los caudales fueron medidos en los mismos puntos donde se tomaron muestras de agua superficiales. Los caudales registrados variaron significativamente, se estimaron unos con magnitud pequeña y otros con caudal importante, tales como el río Mocambo. El caudal más bajo fue de 0.018 m³/min que se ubica en el punto de muestreo No. 1, mientras que el caudal

mayor fue de 14.25 m³/min que se registró en el río Mocambo (punto No. 5). El Cuadro 11-62 muestra los resultados de la medición de los caudales.

Cuadro 11-62: Caudal del Agua Superficial

Punto de Muestreo	Caudal (m ³ /s)	Caudal (m ³ /min)
1	0.0003	0.018
2	0.0632	3.792
3	0.1699	10.194
4	0.0197	1.182
5	0.2375	14.250
6	0.1478	8.868
7	0.0254	1.524
8	0.1152	6.912

b.1.4 Agua Subterránea

Con el propósito tener una mejor idea sobre las condiciones del agua subterránea en el Sitio de Disposición Final de Cerro Patacón, se obtuvieron muestras de agua de 10 pozos, las cuales fueron analizadas en el campo y en un laboratorio de la universidad (Universidad Tecnológica de Panamá). Además, la investigación geológica permitió estimar la dirección del flujo del agua subterránea en el sitio.

Flujo del Agua Subterránea

De acuerdo con los análisis de las perforaciones, se estimó que el flujo de agua subterránea va de noroeste a sureste bajo el lecho del proyecto. El agua subterránea fluye por entre las fracturas de las rocas.

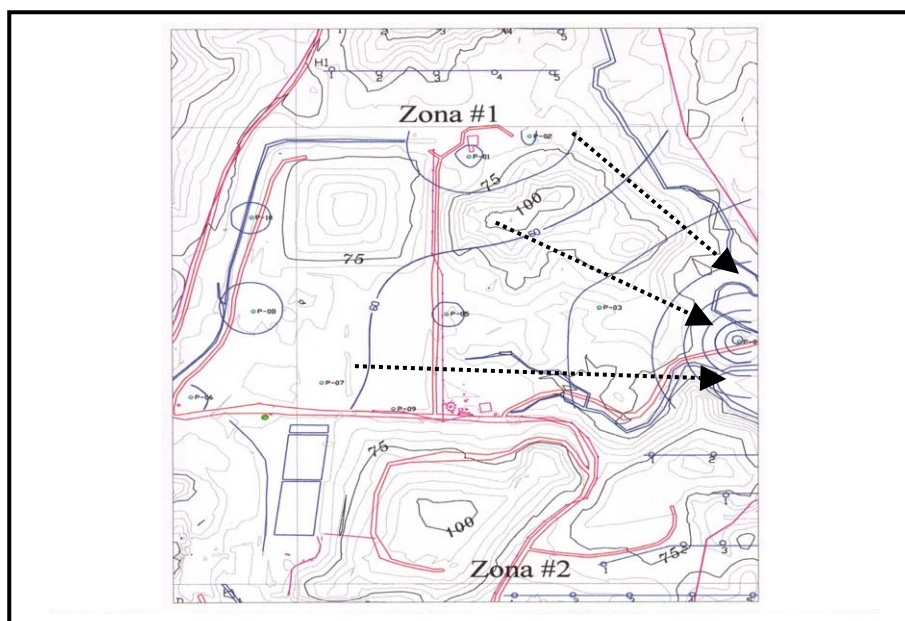


Figura 11-25: Dirección del Flujo de Agua Subterránea

Calidad del Agua Subterránea

El Cuadro 11-63 presenta los principales resultados del análisis de laboratorio sobre la calidad del agua subterránea. Comparado con la calidad del agua superficial en el área de estudio, se puede establecer que el agua subterránea tiene una composición similar al agua superficial, excepto en los parámetros que reflejan la calidad bacteriológica y algunos otros parámetros generales. Por ejemplo, los parámetros bacteriológicos analizados fueron detectados en menores concentraciones en las muestras de agua subterránea DBO (1.2-3.8 mg/L), DQO (1-34.3), y Coliformes Fecales (0- 8,000 UFC / 100 ml). No obstante, las concentraciones de sólidos en suspensión (4 – 8,584 mg/L) y de turbidez (0.94 – 3,110 NTU) fueron detectadas más altas en muestras de agua subterránea que en agua superficial. Esta situación no es común, teniendo en cuenta que típicamente el contenido de sólidos en suspensión es menor en aguas subterráneas. Lo anterior podría ser el resultado de muestras alteradas. La presencia de concentraciones de aceites (5 – 259 mg/L), que son relativamente altas para aguas subterráneas, es importante mencionarla también.

Debido a las razones antes mencionadas, se puede concluir que el agua subterránea que se encuentra más somera se encuentra contaminada principalmente por materia orgánica a niveles menores que las aguas superficiales y por aceites.

Cuadro 11-63: Calidad del Agua Subterránea

Parámetros de Análisis	No.1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	Exist. No. 1	Exist. No. 2
1. Acidez (mgCaCO ₃ /L)	36.7	< 1.0	< 1.0	22.4	< 1.0	< 1.0	18.4	16.3	299.9	49
2. Alcalinidad (mgCaCO ₃ /L)	46	188.2	220.5	76	88	98	448.8	229.3	933	503.7
3. Sólidos Suspendidos (mg/L)	8584	485	440	3248	2264	885	85	4	84	120
4. Turbiedad (NTUFORMAZIN)	229.3	426	361	2690	1995	3110	334	2.74	0.94	191
5. Nitrógeno amoniacal (mgNH ₃ /L)	0.45	0.09	0.45	3.9	0.52	0.07	0.02	0.16	2.57	0.08
6. DBO ₅ (mg O ₂ /L)	< 1.0	< 1.0	1	1.6	3.8	2	3.6	< 1.0	2.2	1.2
7. DQO (mg O ₂ /L)	4	1	1	2	4	10	5	2	34.3	2
8. Aceites y grasas (mg/L)	73	9	34	61	76	259	32	7	38	5
10. Fósforo total (mg P/L)	0.16	0.12	0.3	0.57	0.1	0.3	0.12	0.08	0.05	0.08
11. Cloruros (mg /L)	9	7	2.5	24	35	54.5	36	10.5	614.8	80
12. Nitrógeno orgánico (mg /L)	0.35	1.8	1.47	0.35	1.42	1.42	1.15	0.46	0.56	1.31
13. Coliformes Fecales (UFC/100ml)	0	20	8000	0	0	0	120	4	0	40
14. Calcio (mg Ca/L)	5	10.9	8.4	18.2	7.1	107.6	18.2	32.3	120	44.9
15. Sodio (mg Na/L)	25	11.9	28.5	21.3	30.2	26.4	21.8	21.3	26	30.5
16. PCBs (mg/L)	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
17. Sílice (mg Si/L)	0.14	0.05	0.06	0.1	0.03	0.11	0.1	0.05	0.05	0.07
18. Cobre (mg Cu/L)	< 0.05	< 0.05	0.73	< 0.05	< 0.05	0.1	< 0.05	0.07	< 0.05	< 0.05
19. Manganeseo (mg Mn/L)	0.02	< 0.02	0.7	< 0.02	0.05	4.1	< 0.02	3.2	80	0.6
20. Hierro (mg Fe/L)	2.7	1.2	6.5	0.04	0.25	0.9	1.1	1.4	0.2	0.3
21. Zinc (mg Zn/L)	< 0.1	0.48	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.1	< 0.05	< 0.1	0.47	< 0.1
22. Arsénico (mg As/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
23. Plomo (mg Pb/ L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
24. Cadmio (mg Cd/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
25. Cromo Total (mg Cr _T /L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
26. Cromo (VI) (mg Cr ⁶⁺ /L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
27. Bicarbonato (HCO ₃ /L)	1.7	< 1.0	< 1.0	2.4	< 1.0	< 1.0	1.4	2	9.9	4
28. Cianuro (mg CN/L)	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
29. Mercurio (mg Hg)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02

b.1.5 Calidad del Aire

SO₂, NO_x and H₂S

El Cuadro 11-64 muestra los resultados de las mediciones realizadas para SO₂, NO_x y H₂S. Las concentraciones de SO₂ detectadas variaron entre 0.1 ppm y 0.625 ppm y en cada caso fueron mayores que los valores para 24 horas que son recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), de 0.004 ppm. Se debe notar que también existe un valor recomendado para una exposición de 10 minutos (0.175 ppm). Para este caso, sólo tres puntos estarían en conformidad con las guías de la OMS. Para el caso de NO_x, todas las muestras analizadas se encuentran bajo las normas de la OMS para exposiciones de 1 hora o 1 año. Aunque no se presentan normas para H₂S, se puede afirmar que dichas concentraciones son bajas.

Cuadro 11-64: Calidad del Aire (SO₂, NO_x y H₂S)

Unidad: ppm

Punto de muestreo	Normas de la OMS			Resultados		
	SO ₂	NO _x	H ₂ S	SO ₂	NO _x	H ₂ S
1	0.04 (24horas)	0.02 (1 año)	---	0.425	<0.01	<0.025
2				0.625	<0.01	<0.025
3				0.6375	<0.01	<0.025
4				0.1	<0.01	<0.025
5	0.175 (10 min)	0.106 (1 hora)	---	0.175	<0.01	<0.025
6				0.1625	<0.01	<0.025
7				0.5375	<0.01	<0.025

Materia Particular

El Cuadro 11-65 muestra los resultados del análisis de partículas en suspensión (materia particular, MP) en el aire. Una concentración MP10 (partículas más pequeñas que 10 micrones) varía entre 0.01 y 0.035 mg/m³; y una concentración de partículas más pequeña que 4 micrones que varía entre 0.014 y 0.029 mg/m³. Los puntos No 4 y No 5 registraron las concentraciones más altas de partículas. Es importante notar que el muestreo fue realizado durante la temporada lluviosa y que valores más altos deben esperarse en el verano.

Cuadro 11-65: Calidad del Aire (Materia Particular)

mg/m³

Puntos de Muestreo	Partículas <10 micrones			Partículas <4 micrones		
	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo
1	0.013	0.006	0.24	0.009	0.005	0.122
2	0.013	0.003	0.228	0.014	0.002	0.058
3	0.029	0.021	0.105	0.023	0.018	0.049
4	0.035	0.012	0.68	0.025	0.014	0.155
5	0.031	0.017	1.057	0.029	0.017	0.285
6	0.020	0.012	0.542	0.025	0.013	0.493
7	0.022	0.007	0.379	0.014	0.006	0.154

b.1.6 Ruidos y Vibraciones

Ruidos

Los resultados obtenidos por medio de la prueba de ruido se presentan en el Cuadro 11-66 y el Cuadro 11-67. Como se puede ver, los niveles de presión del sonido identificado varían de un mínimo de 28 dBA en el punto No 3 a un máximo de 91.3 dBA en el punto No 1 (Camino Chivo Chivo). Los niveles promedios de ruido (Leq) varían entre 43.7 dBA en el punto No 6 a 60.3 dBA en el punto No 4 (Oficinas de la DIMAUD). Los resultados indican que las áreas con mayor tráfico presentan mayores niveles promedios de ruido (Leq) (puntos No 1, 4, 5, 7). Por otra parte, aquellas áreas alejadas del tráfico o maquinaria pesada presentan bajos niveles promedio de ruido (Leq) (puntos No 6, 2 y 3). Para este estudio de línea base, las mediciones realizadas en los puntos No 3 y No 6, que se encuentran alejados del tráfico, maquinaria pesada y actividades propias del relleno pueden ser consideradas como niveles “ambientes.”

Por lo antes señalado, se puede afirmar que las actividades llevadas a cabo en el RSCP han ocasionado un incremento en los niveles de ruido, sin embargo, los mismos están a niveles aceptables para áreas industriales. Las mediciones nocturnas indican que los niveles de ruido son más bajos durante las horas de la noche ya que éstos oscilaron desde un mínimo de 40.2 dBA en el punto N°6 (Camino Chivo Chivo, bajo Línea de Trasmisión de Energía) hasta un máximo de 75.2 dBA para el punto N°3 (Puente Peatonal sobre el Río Mocambo hacia Kuna-Nega). Los niveles de ruido promedio (Leq) oscilaron entre 41.3 dBA en el punto N° 5 hasta 53.8 dBA en el punto N° 1 (Camino Chivo Chivo, cerca del pozo Exist. #1).

Cuadro 11-66: Niveles Diurnos de Ruido en el Área de Estudio

Punto	Descripción	Max. dBA	Min.dBA	Leq dBA
1	Camino Chivo Chivo, Cerca del Pozo Exist. #1	91.3	32.3	52.0
2	Barriada Kuna-Nega, cerca del Río Mocambo	83.7	34.6	50.7
3	"Y" de Unión de las Quebradas del Río Mocambo	83.0	28.0	45.8
4	Oficinas del DIMAUD, cerca del Pozo Exist. #2	80.9	43.9	60.3
5	Cantera – CUSA	83.3	38.1	55.9
6	Camino Chivo Chivo, bajo Línea de Trasmisión de Energía	66.3	34.3	43.7
7	Entrada al Relleno Sanitario Cerro Patacón - Peso de Camiones.	89.1	43.9	59.9

Cuadro 11-67: Niveles Nocturnos de Ruido en el Área de Estudio

Punto	Descripción	Max. dBA	Min.dBA	Leq dBA
1	Camino Chivo Chivo, Cerca del Pozo Exist. #1	73.6	44.5	53.8
2	Barriada Kuna-Nega, cerca del Río Mocambo	54.6	45.0	46.9
3	"Y" de Unión de las Quebradas del Río Mocambo	75.2	52.3	53.6
4	Oficinas del DIMAUD, cerca del Pozo Exist. #2	74.4	48.3	53.5
5	Cantera – CUSA	65.8	35.8	41.3
6	Camino Chivo Chivo, bajo Línea de Trasmisión de Energía	63.7	40.2	45.7
7	Entrada al Relleno Sanitario Cerro Patacón - Peso de Camiones.	73.2	47.4	49.3

Vibración

Los resultados de la vibración aerotransportada son resumidos en el Cuadro 11-68. En términos generales, dos puntos de muestreo (Punto No 4 y No 7) sobresalen por tener niveles de presión sonora consistentemente más altos en las frecuencias bajas. Estos dos puntos corresponden a las áreas más transitadas por camiones (la entrada al relleno y las oficinas de DIMAUD) y registraron niveles de presión sonora de 63.5 dB y 60.9 dB a una frecuencia de 31 Hz, respectivamente. Se puede señalar que estos niveles de presión sonora a una frecuencia baja pueden ocasionar una leve sensación de vibración en el cuerpo humano y se debe principalmente al tránsito de equipo pesado.

Cuadro 11-68: Resultados de Medición de Ruido a Distintas Frecuencias

Unidad: dB

Frecuencia (Hz)	Punto de Muestreo						
	1	2	3	4	5	6	7
31	49.6	57.3	59.6	63.5	55.9	51.9	60.9
63	50.3	53.6	57.7	66.8	56.6	54.9	62.2
125	41.5	44.0	44.5	61.7	52.4	47.7	58.2
250	29.5	35.8	31.7	55.6	41.0	36.7	46.4
500	30.9	38.5	33.7	50.4	37.5	28.2	44.6
1 K	27.9	39.8	32.8	50.3	38.6	29.0	50.3
2 K	35.7	38.7	32.1	48.4	34.5	30.3	50.8
4 K	44.4	45.1	34.5	35.9	27.4	28.4	46.8
8 K	46.6	36.9	36.0	29.8	29.7	30.8	32.9
16 K	34.0	30.5	29.5	33.1	33.0	33.0	30.8

b.1.7 Flora y Fauna

Un estudio sobre flora y fauna en el sitio del proyecto fue realizado. Con el propósito de tener una visión amplia de la situación actual, el estudio no se limitó sólo al sitio del proyecto, sino que también se extendió a los alrededores del Sitio de Disposición final de Cerro Patacón, como lo muestra la Figura 11-26. Entre los sitios de estudio, el Sitio 2 denominado Puente del Río Mocambo, representa en sí la situación más real del proyecto a ser ejecutado.

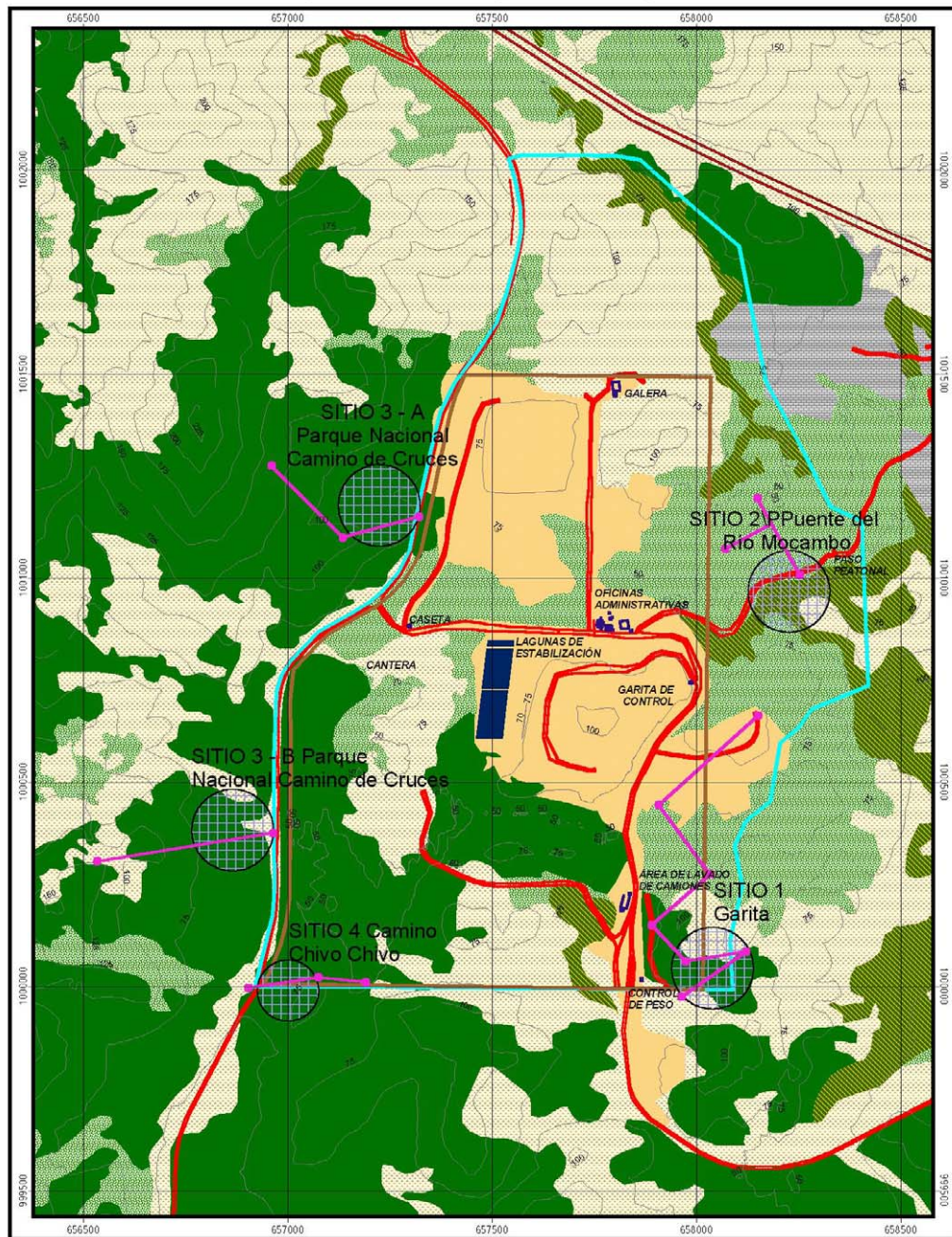


Figura 11-26: Estudio de Flora y Fauna

i) Flora

Perspectiva General

En el Sitio 2 (sitio del proyecto), la vegetación se encuentra aún más perturbada que en otros sitios, a excepción de la presencia de un bosque de galería joven, el cual se localiza en las márgenes del río Mocambo y que también está perturbado pero en menor grado. En el

bosque de galería se pueden encontrar árboles dominantes como el cuipo (*Cavanillesia platanifolia*) y el espavé (*Anacardium excelsum*). Hacia al norte del sitio, la comunidad vegetal dominante es de herbazales, donde alternan árboles viejos dejados selectivamente y árboles pioneros aislados o en pequeños grupos; producto de la deforestación de manera intensiva y selectiva que se ejerció sobre la vegetación original. El sotobosque se encuentra dominado principalmente por gramíneas invasoras como la paja canalera (*Saccharum spontaneum*) y la pata de gallina (*Panicum sp.*), éstas alternan con unas cuantas especies pioneras arbustivas, algunos bejucos y otras plantas herbáceas. Dichas gramíneas tienen un alto poder de reproducción y propagación, principalmente en suelos desnudos y la competencia que le puedan hacer otras especies es mínima y su efecto para desplazarla será a largo plazo y de manera gradual. Hacia el norte del área de estudio, se encuentra un pequeño cerro desprovisto de vegetación arbórea y dominado mayormente por plantas herbáceas como la paja canalera.

Especies Amenazadas

Hasta hace poco no existía un listado oficial del estado de conservación de las especies de la flora panameña; sin embargo luego de la realización por INRENARE (ANAM), de una serie de talleres con la participación de especialistas actualmente se cuenta con un listado de más de 4,000 especies de plantas consideradas bajo algún grado de amenaza (ANAM 2000). El área del proyecto (Sitio 2) es una zona sumamente perturbada, que se encuentra conformada mayormente por una vegetación en etapas tempranas de regeneración, constituida principalmente por especies pioneras. Sólo una especie amenazada a un nivel de protección se reporta como se muestra en el Cuadro 11-69. No obstante, se registró la existencia de 10 especies consideradas como amenazadas tanto a nivel nacional como internacional (Ver el Cuadro 11-70). La mayoría de las especies en peligro fueron encontradas en el Parque Nacional Camino de Cruces.

Cuadro 11-69: Resultados del Estudio de Flora (Sitio 2)

Vertical	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Status de Protección
DOSEL ± 10 - 15 m	Bombacaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Cuipo	-
		<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	-
	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	-
		<i>Spondias mombin</i>	Jobo	-
	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	-
	Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	-
	Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	-
Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	Cortezo	-	
SOTOBOSQUE	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Platanillo, chichica	-
	Gramineae	<i>Saccharum spontaneum</i>	Paja canalera	-
		<i>Panicum sp.</i>	Pata de gallina	-
	Marantaceae	<i>Calathea sp.</i>	Bijao de monte	EP? (Pmá)
	Adiantaceae	<i>Adiantum sp.</i>	Helecho	-

Cuadro 11-70: Especies Amenazadas Encontradas en el Estudio

Nombre Científico	Nombre Común	Protección Nacional	UICN
<i>Astronium graveolens</i>	Zorro	V	-
<i>Scheelea zonensis</i>	Palma real	V	-
<i>Solanum</i> sp.	-	V?	-
<i>Calathea</i> sp.	Bijao de monte	EP?	-
<i>Platymiscium pinnatum</i>	Quira	CR	-
<i>Pachira quinata</i>	Cedro espino	-	V
<i>Ardisia</i> sp.	Uvito de monte	V?	EP?
<i>Annona spraguei</i>	Negrilo	-	V
<i>Cecropia longipes</i>	Guarumo	EP	EP
<i>Dalbergia retusa</i>	Cocobolo	EP	V
Total	10 spp.	4V; 3 EP; 1CR	3V; 2EP

Nota: V= Vulnerable, EP= En Peligro; CR= En Peligro Crítico, ?= La especie sólo fue identificada hasta nivel de genero y no se está seguro de su amenaza.

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales

ii) Fauna

Perspectiva General

El Sitio 2, área del proyecto, se encuentra bastante perturbado, a pesar que el bosque de galería que bordea el curso del río Mocambo diera la impresión de ser un área más conservada, sin embargo, está conformado mayormente por herbazales. Aunado a esto, en el entorno se han establecido una serie de comunidades como la de Kuna Nega y el Valle de San Francisco, las cuales incrementan la perturbación. El único mamífero registrado en esta área fue una ardilla gris y en cuanto a las aves muy pocas especies fueron capturadas u observadas, entre ellas el colibrí colirufa, carpintero coronirrojo (*Melanerpes rubricapillus*), azulejos y el espiguero variable (*Sporophila americana*). Con relación a los reptiles, se observó a la lagartija *Sphaerodactylus homolepis*, el borriquero, la boa arcoiris (*Epicrates cenchria*) y se reportó la presencia de un gran ejemplar de babilla o caimán (*Caiman crocodylus*) que habita en las aguas contaminadas del río Mocambo. Por su parte, el herbazal está principalmente ocupado por aves semilleras como el semillerito negriazulado (*Volatinia jacarina*), el semillerito menor (*Oryzoborus angolensis*), el espiguero ventriamarillo (*Sporophila nigricollis*) y el variable (*Sporophila americana*) y por una especie de reptil, el borriquero.

Especies Amenazadas de Fauna

Panamá, al igual que la mayoría de los países del mundo ha emitido una serie de regulaciones para la protección de la fauna silvestre y se ha convertido en signatario de acuerdo y convenios internacionales. La legislación nacional contempla la Ley 24 Sobre Vida Silvestre y la Resolución Dir. 002-80 entre otras. Dicha resolución considera 82 especies de animales silvestres en Peligro de Extinción y con urgente necesidad de protección.

Con base al listado de la Res. Dir. 002-80, de las 82 especies consideradas en Peligro de Extinción. Ninguna de esas especies fue observada en el Sitio 2, en otras áreas se detectaron únicamente nueve (9) especies. Entre estas tenemos seis mamíferos tales como el armadillo, el mono tití, ñeque, mapache, gato solo y el venado cola blanca. En cuanto a las aves tan sólo se reportó la presencia del pato güichichi y de los reptiles se encuentran la iguana verde y el caimán o babilla.

Por otra parte, una herramienta internacional para la protección de la fauna silvestre es la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES). Dicha convención, se encarga de orientar y regular el comercio internacional de las especies de fauna y flora, incluyéndolas de acuerdo al grado de amenaza en que se encuentren, en tres Apéndices: I, II y III. Como amenazadas por el comercio internacional, se incluye en el Apéndice I de CITES a una sola especie, el mono tití. Mientras que en el Apéndice II se reporta un total de nueve especies; seis aves (gavilán gris, tucán pico iris y 4 colibríes) y tres reptiles (iguana verde, boa arcoiris y el caimán). Las especies de Fauna detectadas durante el estudio son listadas en el Cuadro 11-71.

Cuadro 11-71: Especies de Fauna Detectadas durante el Estudio (Mamíferos)

Nombre Científico	Nombre Común	Lugar de Muestreo					Status de Protección
		S1	S2	S3A	S3B	S4	
DIDELPHIMORPHIA <i>Didelphidae</i> <i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común				C		
XENARTHRA <i>Megalonychidae</i> <i>Choloepus hoffmanni</i> <i>Dasyproctidae</i> <i>Dasyprocta novemcinctus</i>	Perezoso de dos dedos Armadillo de 9 bandas	O E				O	PE
PRIMATE <i>Callitrichidae</i> <i>Saguinus geoffroyi</i>	Mono tití	E, O					PE-AI
RODENTIA <i>Sciuridae</i> <i>Sciurus variegatoides</i> <i>Echimyidae</i> <i>Proechimys semispinosus</i> <i>Dasyproctidae</i> <i>Dasyprocta punctata</i>	Ardilla gris Rata espinosa Ñeque	E, O O E	O			C C	PE
LAGOMORPHA <i>Leporidae</i> <i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo muleto					O	
CARNIVORA <i>Procyonidae</i> <i>Procyon sp.</i> <i>Nasua narica</i>	Mapache Gato solo	E				O H	PE PE
ARTIODACTYLA <i>Cervidae</i> <i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca				H		PE

CHIROPTERA							
<i>Phyllostomidae</i>							
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frugívoro	C					
<i>Carollia castanea</i>	Murciélago frugívoro	C					
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frugívoro	C		C			
<i>Chiroderma villosum</i>	Murciélago frugívoro			C			
<i>Glossophaga comissarisi</i>	Murciélago nectarívoro			C	C		
<i>Tonatia brasiliensis</i>	Murciélago insectívoro	C					

Sitios de Muestreo

S1: Garita
S2: Puente del Río Mocambo
S3A: Camino de Cruces Parque Nacional
S3B: Camino de Cruces Parque Nacional
S4: Camino Chivo Chivo

Métodos de Registro

C: Colecta/Captura
O: Observación
E: Entrevista
H: Huellas
LL: Llamadas

Grado de Protección

PE: Peligro de Extinción (Res. Dir. 002-80)
AI, AII: Apéndices de CITES

Cuadro 11-72: Especies de Fauna Detectadas durante el Estudio (Pájaros)

Nombre Científico	Nombre Común	Lugares de Muestreo					Status de Protección
		S1	S2	S3A	S3B	S4	
CICONIIFORMES							
<i>Cathartidae</i>							
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	O	O	O			
ANSERIFORMES							
<i>Anatidae</i>							
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato silbador				O		PE
FALCONIFORMES							
<i>Accipitridae</i>							
<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán gris	O					AII
<i>Falconidae</i>							
<i>Daptrius americanus</i>	Caracara o Cao					O	
CHARADRIIFORMES							
<i>Jacaniidae</i>							
<i>Jacana jacana</i>	Jacana carunculada			O			
COLUMBIFORMES							
<i>Columbidae</i>							
<i>Columba livia</i>	Paloma común				O		
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	O			O		
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza			O	O		
CAPRIMULGIFORMES							
<i>Caprimulgidae</i>							
<i>Caprimulgus carolinensis</i>	Tapacaminos					C	
APODIFORMES							
<i>Trochilidae</i>							
<i>Phaethornis superciliosus</i>	Ermitaño colilargo			C			AII
<i>Damophila Julie</i>	Colibrí ventrivoleta			C	C		AII
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirufa	C	O	O, C	C		AII
<i>Amazilia edward</i>	Amazilia ventrinivosa	C		C			AII
TROGONIFORMES							
<i>Trogonidae</i>							
<i>Trogon massena</i>	Trogón colipizarra			O			
CORACIIFORMES							
<i>Momotidae</i>							
<i>Electron platyrhynchum</i>	Momoto piquiancho			O			
PICIFORMES							
<i>Ramphastidae</i>							
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico iris					O	AII
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo collarejo	O					
<i>Picidae</i>							

Nombre Científico	Nombre Común	Lugares de Muestreo					Status de Protección
		S1	S2	S3A	S3B	S4	
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero coronirrojo		O				
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	O					
PASSERIFORMES							
<i>Dendrocolaptidae</i>							
<i>Dendrocincla homochroa</i>	Trepatroncos rojizo	C					
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Trepatroncos gorgianteados			C		C	
<i>Pipridae</i>							
<i>Manacus vitellinus</i>	Saltarín cuellidorado		O, C	O			
<i>Pipra mentalis</i>	Saltarín cabecirojo	C					
<i>Chiroxiphia lanceolata</i>	Saltarín coludo	C					
<i>Troglodytidae</i>							
<i>Thryothorus rufalbus</i>	Soterrey rubiblanco				C		
<i>Thryothorus leucotis</i>	Soterrey pechianteado						
<i>Sylviidae</i>							
<i>Ramphocaemus melanurus</i>	Soterillo piquilargo	O, C					
<i>Thraupidae</i>							
<i>Euphonia luteicapilla</i>	Bimbim		O				
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	O	O		O	O	
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangretoro	O	O	O			
<i>Habia rubica</i>	Tangara coroniroja				O	O	
<i>Chlorothraupis carmioli</i>	Tagara oliva			O			
<i>Emberizidae</i>							
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero negriazulado	C					
<i>Qryzoborus angolensis</i>	Semillero menor				C		
<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero ventriamarillo	O					
<i>Sporophila Americana</i>	Espiguero variable	O	O, C				
<i>Cardinalidae</i>							
<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	Picogrueso negriazulado					C	
<i>Icteridae</i>							
<i>Cassidix mexicanus</i>	Talingo	O	O				
<i>Cacicus uropygialis</i>	Cacique lomiescarlata					O	
<i>Thamnophilidae</i>							
<i>Cercomacra tyrannina</i>	Hormiguero negrusco				C		

Sitios de Muestreo

S1: Garita
S2: Puente del Río Mocambo
S3A: Camino de Cruces Parque Nacional
S3B: Camino de Cruces Parque Nacional
S4: Camino Chivo Chivo

Métodos de Registro

C: Colecta/Captura
O: Observación
E: Entrevista
H: Huellas
LL: Llamadas

Grado de Protección

PE: Peligro de Extinción (Res. Dir. 002-80)
AI, AII: Apéndices de CITES

Cuadro 11-73: Especies de Fauna Detectadas durante el Estudio (Reptiles)

Nombre Científico	Nombre Común	Lugares de Muestreo					Status de Protección
		S1	S2	S3A	S3B	S4	
LACERTILIA							
<i>Gekkonidae</i>							
<i>Sphaerodactylus homolepis</i>	Gecko		O				
<i>Gonatodes albogularis</i>	Lagartija c. Naranja	O					
<i>Polychridae</i>							
<i>Anolis sp.</i>	Lagartija	O	O		O		
<i>Iguanidae</i>							
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	E					PE-AII
<i>Teiidae</i>							
<i>Ameiva festiva</i>	Borriquero	O	O			C	
<i>Corytophanidae</i>							
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Meracho		O		O	O	
SERPENTES							
<i>Viperidae</i>							
<i>Bothrops asper</i>	Equis	O					
<i>Elapidae</i>							
<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coral	E				O	
<i>Boidae</i>							
<i>Epicrates cenchria</i>	Boa arcoiris		O			O	AII
CROCODYLIA							
<i>Alligatoridae</i>							
<i>Caiman crocodylus</i>	Caimán o babilla		E				PE-AII

Sitios de Muestreo

S1: Garita
S2: Puente del Río Mocambo
S3A: Camino de Cruces Parque Nacional
S3B: Camino de Cruces Parque Nacional
S4: Camino Chivo Chivo

Métodos de Registro

C: Colecta/Captura
O: Observación
E: Entrevista
H: Huellas
LL: Llamadas

Grado de Protección

PE: Peligro de Extinción (Res. Dir. 002-80)
AI, AII: Apéndices de CITES

Cuadro 11-74: Especies de Fauna Detectadas durante el Estudio (Anfibios)

Nombre Científico	Nombre Común	Lugares de Muestreo					Status de Protección
		S1	S2	S3A	S3B	S4	
ANURA							
<i>Bufo marinus</i>	Sapo común	O	O			O	
<i>Bufo typhonius</i>	Sapito de hojarasca	O	O				
<i>Bufo granulatus</i>	Sapo					O	
<i>Physalaemus pustulosus</i>	Rana túngara	O, LL	LL		LL	LL	
<i>Hyla rosenbergi</i>	Rana gladiadora				C	C	

Sitios de Muestreo

S1: Garita
S2: Puente del Río Mocambo
S3A: Camino de Cruces Parque Nacional
S3B: Camino de Cruces Parque Nacional
S4: Camino Chivo Chivo

Métodos de Registro

C: Colecta/Captura
O: Observación
E: Entrevista
H: Huellas
LL: Llamadas

Grado de Protección

PE: Peligro de Extinción (Res. Dir. 002-80)
AI, AII: Apéndices de CITES

b.2. Ambiente Socio-económico

b.2.1 Población y Sociología

Varias comunidades pequeñas de menos de 350 personas se han establecido al este del Sitio de Disposición Final de Cerro Patacón. Uno de estos asentamientos es Kuna Nega, que está formado primordialmente por gente aborígen. Esta comunidad se originó alrededor de 1979 y tiene una escuela elemental y varios pozos. Una comunidad más grande se encuentra ubicada adyacente a Kuna Nega – denominada Valle de San Francisco que fue creada como un proyecto de re-asentamiento en 1998. La comunidad de Kuna Nega es la más cercana al relleno, ubicada a unos 250 metros del perímetro del área de amortiguamiento. Además, se puede encontrar otras dos pequeñas comunidades en la cercanía denominadas Mocambo Arriba y Mocambo Abajo.

b.2.2 Antecedentes Históricos y Culturales

El Parque Nacional Camino de Cruces, que se encuentra próximo al Sitio de disposición final de Cerro Patacón tiene gran significado histórico porque elementos históricos y culturales de la era colonial son encontrados en dicho parque. El más importante de ellos es *Camino de Cruces* que tiene un vía que fue utilizada entre el siglo XVI y XIX por los españoles para transportar oro de Perú, Baja California y Chile desde Ciudad de Panamá en la costa del Pacífico hasta el río Chagres que lleva al Atlántico; de este modo, cruzando el istmo. Dentro del Parque Nacional Camino de Cruces, todavía se observan unos cuantos remanentes de esta herencia histórica y cultural. El *Camino de Cruces* inicia en el Parque Soberanía y continúa a través del bosque del Parque Nacional Camino de Cruces, para terminar en el Río Cárdenas. La ruta tiene una longitud de 7.7 km (Ver la Figura 11-27).

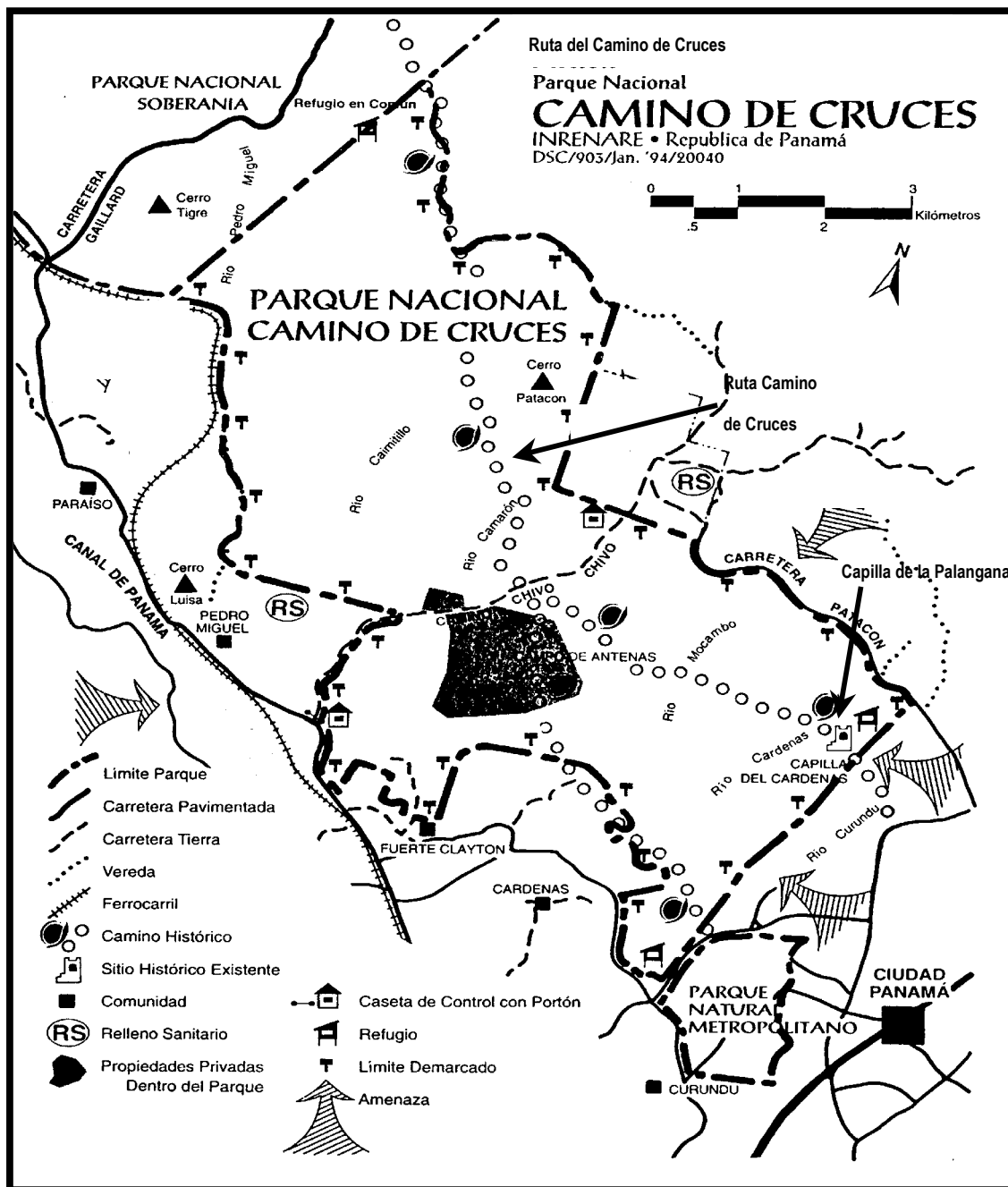


Figura 11-27: Camino de Cruces

c. Identificación de Impactos Ambientales

Enfoque a Utilizarse

Los resultados de la EAI se presentan en el Cuadro 11-75. Segundo, los puntos que se clasifican como A, B, y C son investigados en mayor detalle con la información obtenida del estudio ambiental de línea base y otras fuentes relacionadas.

Esta sección presenta la evaluación final de los impactos ambientales que se anticipan teniendo en cuenta ambos resultados de la EAI y la investigación más detallada.

Cuadro 11-75: Resultados de la Evaluación Ambiental Inicial sobre el Proyecto de Disposición Final

- Categoría A; Se podrían causar serios impactos.
Categoría B; Algunos impactos podrían ser causados.
Categoría C; La magnitud del impacto es desconocida porque se carece de información y/o depende de la ubicación del proyecto.
Categoría D; Existe poco o ningún impacto.

Aspectos de Evaluación	Categoría
Ambiente Socio-económico	
Reubicación	D
Actividades Económicas.	D
Transporte	D
Instalaciones Públicas.	D
División de la Comunidad.	D
Herencia Histórica/ propiedad cultural.	C
Derechos del agua/ derechos a vías de acceso.	D
Salud Pública	B
Residuos (del proyecto)	D
Accidentes/Riesgos	B
Ambiente Natural	
Topografía y Geología.	C
Erosión del suelo.	B
Acuífero del subsuelo	B
Condiciones hidrológicas	B
Zona costera	D
Flora y Fauna	B
Meteorología	D
Paisaje/Estética	B/A
Contaminación	
Contaminación del Aire.	B
Contaminación del agua.	B
Contaminación del suelo.	B
Ruido y Vibraciones.	D
Hundimientos del terreno.	D
Olores penetrantes	B

c.1. Ambiente Socio-económico

c.1.1 Reubicación

Evaluación: No hay o el impacto es insignificante

En el área del proyecto no existen asentamientos permanentes. Sin embargo, sí hay algunos albergues de cartón y otros materiales descartados que son utilizados por los segregadores que viven de los desechos alrededor del relleno existente. Un diagnóstico sobre los segregadores que se realizó durante este Estudio estimó que podrían haber entre 450 y 600 segregadores en el Relleno de Cerro Patacón. Este aspecto social requiere de mayor atención por parte de las autoridades relacionadas.

c.1.2 Actividades Económicas

Evaluación: Existe un impacto económico para los segregadores y los intermediarios

El sitio de disposición final de Cerro Patacón ya es utilizado como sitio de disposición final. No se prevén alteraciones adicionales de la actividad económica. Sin embargo, ya existen actividades económicas de los segregadores y los intermediarios que derivan su subsistencia de los desechos, como se mencionó anteriormente. Sus actividades, por supuesto, son dañinas para la salud, así como producen efectos adversos en la operación del relleno. Por lo tanto, tales actividades usualmente no se espera que tengan lugar en un relleno sanitario.

c.1.3 Transporte

Evaluación: No se prevén mayores impactos

El área ya es utilizada para las operaciones de relleno, por lo tanto, ya existe cierto tráfico producido por los vehículos de recolección. El tráfico adicional será leve y responderá a un aumento de vehículos cuyo fin será darle cobertura al aumento de la población principalmente.

c.1.4 Instalaciones Públicas

Evaluación: Ningún Impacto

No existe ninguna instalación pública en el lugar del proyecto. La comunidad más cercana que posee instalaciones públicas se encuentra algo lejana a unos 250 m del sitio del proyecto.

c.1.5 División de la Comunidad

Evaluación: Ningún Impacto

El área ya se encuentra siendo utilizada para operaciones de relleno. No existe ninguna población dentro del área.

c.1.6 Patrimonio Histórico / Propiedad Cultural

Evaluación: Podría hallarse algún patrimonio histórico en el sitio

Existe la posibilidad de que existan restos arqueológicos en el área porque es común encontrarlos en la región, en especial en los alrededores del Parque Nacional *Camino de Cruces*. El área misma de Cerro Patacón, no se ha reportado el descubrimiento de tales restos arqueológicos.

c.1.7 Derechos de Agua / Derechos de Acceso

Evaluación: Ningún Impacto

El sitio es propiedad de la Autoridad de la Región Inter-oceánica. Ningún derecho de agua y/o de acceso se encuentran relacionados con el sitio en cuestión. Por lo tanto, no existe posibilidad que los afecten.

c.1.8 Salud Pública

Evaluación: Se anticipa que los impactos serán controlables y deberán obtenerse beneficios importantes.

La salud pública podría verse afectada por el proyecto debido a las siguientes razones:

- Desecho que se dispersa del tráiler que lleva los desechos desde su generación hasta la planta, debido a un manejo inadecuado durante la entrega de los desechos.
- Olores ofensivos que son producidos por material putrescible.
- Proliferación de alimañas y/o patógenos que son atraídos por el desecho de comida.
- Polvo causado por el volteo de los desechos, por el movimiento del tráiler en el sitio, o por el suelo de cobertura.

Sin embargo, lo mencionado anteriormente es controlable con una operación adecuada del relleno. En otras palabras, el uso de camiones compactadores minimiza que los desechos sean dispersos, la cobertura diaria es la manera más efectiva para prevenir olores ofensivos y la proliferación de alimañas y/o patógenos, y rociar con agua puede prevenir el polvo.

El relleno sanitario es la mejor opción disponible para la disposición de desechos en términos de salud pública y produce beneficios importantes y de largo plazo a los ciudadanos.

c.1.9 Desecho (del Proyecto)

Evaluación: Se pueden anticipar impactos negativos y de largo plazo, pero serán bien controlados.

El proyecto será acompañado con trabajos de excavación. El suelo excavado será utilizado para la construcción del terraplén del relleno y la cobertura de desechos. Sin embargo, se prevé que suelo de exceso sea producido y almacenado al noroeste del sitio del proyecto. El área donde se almacenará el suelo en excedente es dominada por plantas herbáceas, y no existe diversidad en la vegetación. Por lo tanto, no se anticipan impactos significativos. Además, un manejo adecuado, por ejemplo, manera adecuada de relleno del suelo almacenado para hacerlo estable, construcción de fosas para drenar el agua pluvial y siembra de plantas para prevenir la erosión, lo que conllevará a una minimización de cualquier impacto.

c.1.10 Accidentes/riesgos

Evaluación: Impactos negativos y de largo plazo que podrían ser anticipados, pero serán bien controlados.

La operación del relleno puede conllevar a un incidente inesperado debido a (i) manejo problemático del sitio y (ii) generación de gases.

i) Problemas de Gestión

Los incidentes causados por un manejo inadecuado pueden anticiparse tanto durante la construcción como durante la operación.

Durante la construcción, la operación de equipo de construcción y máquinas tales como camiones volquetes, bulldozers, y cargadores frontales pueden ser de peligro para los trabajadores del sitio. El riesgo potencial se puede minimizar al instruir a los trabajadores sobre la buena operación del sitio, el control de sus movimientos y una adecuada supervisión del sitio por parte del personal.

Durante la operación, los desechos mismos pueden significar un riesgo serio. Los desechos peligrosos, químicamente activos, y/o radioactivos son particularmente peligrosos para los trabajadores y podrían traer riesgos de largo plazo al público en general. Teniendo en cuenta que el relleno a ser construido no está supuesto a aceptar ese tipo de desecho, una manera apropiada de disponer de los desechos será instruida a fondo a los generadores. En el sitio, los desechos serán inspeccionados periódicamente a su arribo, y serán visualmente monitoreados por los trabajadores en el frente de trabajo.

Un inadecuado relleno puede causar deslizamientos que pueden causar lesiones a los trabajadores en el sitio. Esto puede ser prevenido con una compactación adecuada de los desechos, construcción apropiada del talud, protección del talud con vegetación, construcción de drenaje, etc.

ii) Generación de Gases

El proceso biológico que tiene lugar en un relleno con desechos sólidos municipales termina en lo que se conoce como “biogas”, el cual contiene CH₄, CO₂ y pequeñas cantidades de CO, N₂, O₂, amoníaco, sulfuros y otros gases. La principal preocupación respecto a este biogas es el CH₄ y el CO₂. Ambos gases (CH₄ y CO₂) contribuyen al efecto de invernadero. En la actualidad, existe un proyecto bajo consideración para producir electricidad a partir de biogas; sin embargo, en la ausencia de este proyecto, se puede reducir el efecto global derivado de la emisión de ambos gases al oxidar (quemar), en el extremo donde se evacúan los gases, el CH₄ y convertirlo en CO₂. Se estima que el Potencial de Calentamiento Global

del CH₄ es 21 mayor que el del CO₂ (IPCC, 1996). Además, debe considerarse que la proporción de estos gases varía con la composición de los residuos y la antigüedad del relleno, pero en general el CO₂ es el gas principal (cerca de 60% sobre bases de volumen seco) en las etapas tempranas de la descomposición anaeróbica. Posteriormente, el CH₄ sobrepasa al CO₂, permaneciendo cerca de 60% durante un tiempo considerable.

El CH₄ es explosivo en concentraciones de 5 a 15 %. Dentro de un relleno, la falta de oxígeno actúa como un obstáculo para la explosión del CH₄. Empero, una vez que este CH₄ migra a la parte externa del relleno y se combina con el aire, existen condiciones de explosividad.

Ya que el CO₂ es más pesado que el aire, tiende a irse hacia abajo y quedarse en la porción más baja del relleno durante mucho tiempo. Cuando no existe la probabilidad de migrar y entrar en contacto con el agua subterránea, se disolverá parcialmente en esta o se precipita como carbonato de calcio hacia el suelo. Sin embargo, si se concentra en zonas y espacios cerrados, el CO₂ puede acumularse hasta 0.5% y se vuelve asfixiante.

Las vías de migración para estos gases pueden ser formaciones geológicas (fisuras, grietas, cuevas, etc.) y estructuras hechas por el hombre (perforaciones, pozos, alcantarillas, etc.), y se pueden encontrar en sitios como cárcamos, instalaciones de venteo y grietas creadas por el asentamiento en las márgenes del sitio.

El diseño propuesto del relleno incorpora **instalaciones pasivas de venteo** para evitar la migración sin control de gases. Mientras se realice dicho venteo de manera controlada, el biogas se captará antes de que migre y los riesgos por este gas serán mínimos.

Además, debido a la presencia de la geomembrana en el fondo del relleno, la posibilidad de migración de biogas a través de vías subterráneas también es reducida. Respecto al CO₂, existe una distancia suficiente entre su fuente generadora y el área residencial, lo cual es un objetivo anticipado de impacto por este CO₂.

Debe remarcarse que la formación de biogas generalmente dura 15 años o más después de cerrado el sitio, dependiendo de la velocidad de descomposición de los residuos. Por lo tanto, se mantienen buenas instalaciones para venteo y se realiza un monitoreo regular de la composición del gas.

c.2. Ambiente Natural

c.2.1 Topografía y Geología

Evaluación: Los impactos a largo plazo pueden ser anticipados, pero serán bien controlados.

Se requieren de trabajos de excavación para construir el nuevo relleno. Existe una colina a aproximadamente 100 metros sobre el nivel del mar. La colina será excavada para construir el relleno. Sin embargo, una nueva colina que es casi de la misma altitud como la existente será creada con desechos.

c.2.2 Erosión del Suelo

Evaluación: Se pueden anticipar impactos negativos, pero serán bien controlados.

La vegetación en el lugar del proyecto será removida para la construcción del relleno así como para obtener suelo de cobertura. El fondo del relleno estará recubierto con una capa impermeabilizante y la operación deberá iniciar inmediatamente después de su finalización. Sin embargo, debe notarse que la precipitación es tan intensa en el área que es indispensable que se preste mucha atención a la erosión del suelo.

c.2.3 Agua Subterránea

Evaluación: Se pueden anticipar impactos negativos y de largo plazo, pero serán controlables.

El posible impacto ambiental en el agua subterránea es en dos sentidos: cambios en el nivel freático y cambios en la calidad del agua subterránea.

i) Nivel Freático del Agua

En ciertas partes del área del proyecto, el nivel freático es tan somero que los trabajos de excavación podrían alcanzarlo. El agua subterránea fluye por las fracturas, como lo reflejan los resultados del estudio geológico. El diseño del relleno empleará un sistema de drenaje para el agua subterránea; por lo tanto, el nivel freático podría disminuir cuando la excavación alcance dicho nivel y se instale dicho drenaje. Sin embargo, esta situación no causaría un serio impacto en el agua subterránea debido a que esta fluye hacia el río Mocambo y a dicha agua subterránea no se le da ningún uso dentro o en los alrededores del área del proyecto.

ii) Calidad del Agua Subterránea

El nuevo relleno tiene un sistema impermeabilizante para controlar la infiltración que consiste de suelo, geotextil, capa sintética y una capa de arena con el fin de prevenir que el lixiviado se infiltre en el agua subterránea. Además de la capa impermeabilizante, se colocará un sistema que recolectará y transportará el lixiviado a una instalación de tratamiento. Por lo tanto, el lixiviado no permanecerá por mucho tiempo en el relleno, de manera tal que la oportunidad de que el lixiviado se infiltre puede ser reducida

c.2.4 Condiciones Hidrológicas

Evaluación: Impacto positivo sobre el caudal del río

El río Mocambo fluye del noroeste hacia el sureste del área del proyecto. Los límites del área del proyecto se establecerán básicamente a 50 m alejados del río. Sin embargo, al este del proyecto el río serpentea y usualmente cambia de dirección. El proyecto mejorará la parte del río antes mencionada y hará que el flujo sea estable.

c.2.5 Zona Costera

Evaluación: No hay impacto

Esto no es relevante, teniendo en cuenta que no existen costas cercanas al sitio.

c.2.6 Flora y Fauna

Evaluación: Se anticipan impactos negativos y de corto/mediano plazo, pero serán remediados finalmente.

Flora

La condición natural del sitio, donde el relleno en cuestión estará ubicado, será alterada. Dicha alteración será generalmente observada por medio de la reducción de la cobertura vegetal y los cambios en la composición de las especies de flora los que tendrán lugar a lo largo de las diferentes etapas que comprenden las diversas actividades.

Las actividades causales del proyecto y sus efectos serán de la siguiente manera:

- La preparación del terreno eliminará la capa vegetal que podría incluir especies ecológicamente valiosas.
- La preparación del terreno eliminará la cobertura vegetal que fue preparada con el propósito de prevenir tormentas de polvo y provocará que dicho problema surja una vez más.
- El tráfico durante la construcción y operación sobre el camino de acceso puede producir partículas en suspensión y polvo y afectar el crecimiento de las plantas.

En lo que se refiere al primer aspecto, la vegetación de la parte del proyecto ya se encuentra bastante perturbada, de acuerdo al Estudio Ambiental de Línea Base, sólo una planta que puede categorizarse como amenazada en Panamá fue reportada. Por otra parte, la vegetación alrededor del sitio de disposición final de Cerro Patacón sí tiene mayor importancia desde la perspectiva ecológica. En especial, el Parque Nacional Camino de Cruces mantiene la diversidad de su flora. Por lo tanto, un mayor desarrollo del proyecto no causará un impacto serio en su totalidad.

En lo que se refiere a lo segundo, se debería notar que el lugar del proyecto se encuentra actualmente excavado para obtener suelo de cobertura para los desechos en el relleno existente. Un aumento en las probabilidades de ocurrencia de una tormenta de polvo se considera pequeño como resultado de la eliminación de la cobertura vegetal. Más aún, el terreno será eventualmente cubierto con una capa impermeable que va a prevenir el polvo.

En lo referente al tercer punto, los impactos de las partículas y el polvo serían pequeños porque el camino de acceso ya ha sido utilizado para transporte de desechos y suelo.

Por otra parte, el proyecto apunta a establecer un área verde nueva después de su clausura como relleno. Teniendo en cuenta que parte del sitio actual ya ha sido excavado, la introducción de plantas tendrá un impacto positivo de largo plazo.

Fauna

La implementación del proyecto inevitablemente perturba parte del hábitat de vida silvestre debido a la ocupación de tierras y empleo de maquinaria pesada.

Similar al caso de la Flora, la variedad de especies de fauna en el proyecto es muy pobre. Los alrededores del área del proyecto, en especial Camino de Cruces, tienen una fauna muy diversa. Por lo tanto, se considera que las especies de fauna en el lugar del proyecto se moverán a sus alrededores.

c.2.7 Meteorología

Evaluación: No existe impacto.

La escala del proyecto no es de tan gran magnitud como para causar algún cambio en la meteorología.

c.2.8 Paisajismo/Estética

Evaluación: Impacto Positivo a largo-plazo.

El lugar actual de proyecto tiene una altitud de 100 metros sobre el nivel del mar. En la actualidad, esta colina es escarbada para obtener suelo de cobertura para los desechos; posteriormente, será excavada aún más para construir el nuevo relleno. Durante su construcción y operación, Sin embargo, el paisaje será cambiado substancialmente. Sin embargo, después de completar la operación, otra colina será formada con desechos y aparecerá cierta cobertura vegetal. Lo anterior, mejorará el paisaje del sitio al final de cuentas.

c.3. Contaminación

c.3.1 Contaminación del Aire

Evaluación: Se anticipan impactos negativos insignificantes, pero se pueden controlar.

La contaminación del aire se puede controlar por medio de dos factores: adecuado manejo del tráfico y operación del sitio.

i. Contaminación del Aire por el Tráfico

Generalmente, se sabe que la circulación de vehículos contamina la atmósfera debido a la emanación de gases exhaustos que contienen SO_x, NO_x y CO. La presencia de esos gases, puede aumentar la ocurrencia de enfermedades respiratorias o irritación de la vista en la población en general y, además, dañar la vegetación.

Teniendo en cuenta que la ubicación del proyecto es el sitio de disposición actual, el volumen de tráfico sólo aumentará debido al crecimiento poblacional a medida que transcurra el tiempo; sin embargo, dicho aumento en el volumen de tráfico será insignificante. Más aún, la ubicación del proyecto se encuentra alejada de la comunidad más cercana. La emisión de contaminantes debido al proyecto será apenas perceptible por dicha comunidad.

ii. Contaminación del Aire debido a la Operación

La contaminación del aire debido a la operación del relleno puede ser atribuido a la generación de gases nocivos y polvo.

En lo que se refiere al primero de los dos, la preocupación va en dos direcciones. Una tiene que ver con los componentes principales del biogas, en otras palabras el metano y el dióxido de carbono, lo que ya fue discutido con anterioridad. La otra fuente de preocupación tiene que ver con gases de rastro con olores desagradables, los que serán considerados de manera independiente después.

En lo que se refiere a la problemática del polvo en el sitio, se anticipa que polvo será levantado de los frentes de trabajo, al trabajar el suelo de cobertura, y/o proveniente de los caminos internos derivado del tráfico de vehículos. En lo que se refiere a esta problemática, la generación de polvo bajo las circunstancias anteriores es inevitable debido a la naturaleza misma de la operación, pero el problema es muy localizado y cualquier impacto puede ser minimizado si los trabajadores utilizan máscaras adecuadas. El polvo originado por el suelo de cobertura puede ser controlado al regar agua sobre el área problemática.

c.3.2 Contaminación del Agua

Evaluación: Se anticipan impactos negativos y posiblemente a largo plazo, pero pueden ser bien controlados.

La contaminación del agua puede ocurrir tanto en agua subterránea como agua superficial. En lo que se refiere al agua subterránea, este asunto se ya se ha discutido en mayor detalle en secciones anteriores. El sistema de control de la percolación evitará que el agua subterránea sea contaminada con el lixiviado. Por otra parte, el lixiviado recolectado recibirá tratamiento en la planta y será descargado posteriormente en el río Mocambo. El efluente cumplirá con los estándares establecidos en Panamá.

En lo que se refiere al agua superficial, la escorrentía proveniente de las áreas fuera del proyecto será recolectada por el sistema de drenaje a ser construido; en consecuencia, no se anticipa que escorrentía alguna pueda entrar en el sitio. Más aún, se instalará una cobertura final en el relleno que estará firmemente compactada y evitará que se erosione. Debe de hacerse notar que un manejo adecuado es importante para hacer que el suelo de cobertura diaria y el suelo de cobertura final funcionen adecuadamente.

c.3.3 Contaminación del Suelo

Evaluación: Se anticipan impactos negativos y posiblemente a largo plazo, pero serán bien controlados.

En los proyectos para el MDS, la contaminación del suelo se debe principalmente a aspectos relacionados con el lixiviado. Si el lixiviado se infiltra hacia el suelo, una vez que éste entra en contacto con el lixiviado, será contaminado por el mismo. Sin embargo, el proyecto considera implementar un sistema de control de infiltraciones que prevenga que el suelo se contamine con el lixiviado.

c.3.4 Ruidos y Vibraciones

Evaluación: Se anticipan impactos negativos insignificantes, pero que pueden ser controlados.

Existe suficiente distancia entre el área del proyecto y la población adyacente; por lo tanto, no se prevé ningún impacto debido a ruidos y vibraciones en el área residencial.

Sin embargo, los ruidos y/o vibraciones que son causadas por la maquinaria pesada podrían tener efectos en la salud de los trabajadores en el frente de trabajo; por lo tanto, chequeos médicos periódicos deben ser realizados con el grupo de trabajo.

c.3.5 Asentamientos del Terreno

Evaluación No existe ningún impacto.

De acuerdo con el estudio geológico, existe un manto de roca subyacente al sitio del proyecto. Por lo tanto, no se anticipan asentamiento del terreno en el área de estudio.

c.3.6 Olores Desagradables

Evaluación: Habrán impactos negativos para un limitado grupo (trabajadores del sitio), pero serán minimizados si se toman suficientes precauciones.

Se anticipa que se producirán olores desagradables originados por los desechos orgánicos. Lo anterior fue probado claramente durante la ejecución del Proyecto Piloto para el mejoramiento de la operación del relleno.

Los olores ofensivos pueden también resultar de la producción de gases en el relleno. Sin embargo, los gases del relleno no deberían causar un problema significativo de olores debido a que serán ventilados de una manera adecuada.

d. Medidas para Prevenir y Mitigar los Impactos que se Anticipan y el Programa de Monitoreo

La sección anterior describe las posibles causas de problemas y sus efectos para el ambiente, que se anticipan como resultado del desarrollo del relleno. Como se mencionó brevemente, los impactos adversos que se anticipan pueden ser prevenidos o minimizados al aplicar contramedidas adecuadas. Esta sección discute dichas medidas con mayor detalle.

Por otra parte, se torna importante realizar un monitoreo periódico, durante la operación y post-clausura del relleno, teniendo en cuenta que los procesos biológicos continúan en el tiempo y existen variaciones en la calidad del lixiviado y los desechos. Por lo tanto, se propone un programa de monitoreo al final de esta sección.

d.1. Contramedidas

d.1.1 Control en el Ingreso de los Desechos

Efecto: Prevenir que ingrese desecho no deseado al relleno.

Manera de asegurarlo: Instruyendo a los trabajadores.

Con el fin de evitar que ingresen al relleno desechos no deseados debido a sus características peligrosas, una inspección visual debería ser realizada en dos ocasiones.

Durante la inspección al arribar los vehículos de recolección a la báscula, se puede observar lo siguiente:

- Tipo de vehículos (origen, autoridad relevante)
- Tipo de área de donde proceden los desechos recolectados.

- Tipo de desecho (ya sea desecho normal doméstico, líquido, en polvo, aceitoso, o cualquier otro tipo)

Al inspeccionar el frente de trabajo durante la descarga de los desechos:

- Tipo de desecho.
- Presencia de materiales peligrosos (metales corto punzantes, vidrios, etc.)

En el caso de identificar desechos sospechosos, se deben tomar las siguientes acciones:

- Detener la disposición de los desechos sospechosos.
- Obtener datos generales sobre el vehículo y el desecho (origen, lugar donde los desechos fueron recolectados, características y peso de los desechos, etc.)
- Enviar el desecho a personal con la autoridad correspondiente para decidir al respecto.
- Aplicar las regulaciones relevantes y su penalización.
- Considerar medidas preventivas a ser tomadas.

A los trabajadores del sitio se les instruye con anticipación cómo realizar la inspección, en conjunto con la instrucción sobre los tipos de riesgos que derivan de ciertos tipos de desechos.

d.1.2 Control del Flujo de los Vehículos

Efecto: Prevenir la congestión de los vehículos de recolección y accidentes de tránsito.

Manera de asegurarlo: Supervisión del movimiento de los vehículos e instrucción a los conductores.

Dentro y en los alrededores de las celdas de trabajo, se controla el movimiento de los vehículos de recolección y otro tipo de maquinaria al ubicar señales que indiquen vías de una dirección y de baja velocidad, por medio de instrucciones anticipadas a conductores y operadores, y a través de la supervisión visual realizada por los encargados del relleno.

d.1.3 Rotulación

Efecto: Minimización de riesgos.

Manera de asegurarlo: Inspección de los rótulos

Dentro del relleno sanitario, se tornará indispensable la provisión de un sistema de señalización, básicamente con el fin de crear condiciones seguras de tráfico (ver la sección

anterior) y para los trabajadores del sitio con el fin de prevenir accidentes. Las indicaciones a los trabajadores incluyen “no fumar”, “uso de protección”, “no entrar”, “atención a los vehículos”, y otros.

El sistema debería estar basado en símbolos que son aceptados nacional e internacionalmente, haciendo uso tanto de figuras como de colores. Las indicaciones deben ser claramente reflejadas en los letreros que son elaborados con material resistente. Se ubican en puntos estratégicos que son perfectamente visibles a distancias convenientes, pero que no deberían obstruir la operación en el sitio. Para este propósito, algunos rótulos serán fijos y otros móviles.

Se verificará periódicamente, la idoneidad de las expresiones usadas en el rótulo, su ubicación y visibilidad.

d.1.4 Cobertura Diaria de Suelo

Efecto: Prevenir la emisión de olores, control de alimañas y patógenos nocivos, y control de la infiltración de agua de lluvia.

Manera de asegurarlo: Supervisión por ingenieros calificados y suministro de material de la manera programada.

Al final del día, los desechos son cubiertos con suelo que tenga alrededor de 15 cm de espesor. Al hacer lo anterior, la emisión de olores desagradables es eliminada, se previene el desarrollo de alimañas y patógenos que causan enfermedades, y la infiltración debido a la precipitación es minimizada; como resultado, la generación de lixiviados también es reducida.

d.1.5 Impermeabilización

Efecto: La prevención de la intrusión de agua subterránea que pueda entrar en contacto con el desecho, de la contaminación del agua subterránea y del suelo con el lixiviado, y la migración de gases desde el relleno.

Manera de asegurarlo: Inspección de la calidad de la capa impermeabilizante, supervisión por medio de un ingeniero calificado sobre su implementación segura y monitoreo de la calidad del agua.

El sistema impermeabilizante para el control de la percolación se instala sobre las celdas previo a que estas sean rellenas de desechos. Por lo tanto, (i) el agua subterránea no se infiltra hacia el desecho, como resultado, se reduce la cantidad de lixiviado generado, (ii) no se permite que el lixiviado fluya fuera de la celda, y (iii) se interrumpe la migración de gases procedentes del relleno. Los impactos que se anticipan derivados de la generación de

lixiviados y gases del relleno, siendo ambos de hecho una preocupación principal que se deriva de la disposición de desechos en un relleno, son significativamente minimizados, y se puede concluir que el empleo de un sistema impermeabilizante para controlar la percolación es un elemento fundamental del diseño propuesto.

Con anticipación a su construcción, se realiza la preparación del terreno para remover rocas o plantas que podrían afectar la capa impermeabilizante. Antes de ser instalada, se deben inspeccionar en su totalidad los materiales que conforman la capa impermeabilizante para verificar si existe alguna falla en ellos. El control sobre si el sistema impermeabilizante se encuentra funcionando o no, se realiza por medio de un monitoreo regular que consiste en análisis de la calidad del agua subterránea en los alrededores del relleno (ver detalle posteriormente).

d.1.6 Tratamiento de Lixiviados

Efecto: Prevención de la contaminación del agua superficial.

Manera de asegurarlo: Supervisión por parte de ingenieros calificados sobre el diseño, construcción, implementación segura y monitoreo de la calidad del agua.

La planta de tratamiento es instalada con el fin de tratar los lixiviados generados en el relleno. Los efluentes de la planta cumplirán con los estándares establecidos en Panamá. Como resultado, el efluente no contaminará el cuerpo de agua superficial más cercano, el río Mocambo.

Las instalaciones de tratamiento, en general, son requeridas que se encuentren bien monitoreadas y a menudo se realizan ajustes con el fin de asegurar una operación adecuada que puede ser asegurado sólo por ingenieros calificados.

d.1.7 Control de Gases Emanados por el Relleno

Efecto: Prevención de una migración inesperada de gases provenientes del relleno.

Manera de asegurarlo: Supervisión por parte de ingenieros calificados en el diseño y construcción de tuberías de ventilación y funcionamiento de pozos de monitoreo.

Cuando se genera biogas, la presión del aire se torna alta, y actúa como fuerza directriz que define el movimiento del gas. Por lo tanto, la tubería para la ventilación de gases, que tiene una presión menor que el interior del relleno, sirve para impulsar y ventilar los gases.

En la ausencia del método anterior, la presión del gas dentro del relleno se torna desigual. En sectores se puede tornar tan alta que el gas se concentra en rutas de migración definidas.

Como resultado, se incrementa el riesgo causado por dicha migración, en otras palabras, explosión causada por el metano y la asfixia del dióxido de carbono.

En las tuberías de ventilación, la composición del gas es monitoreada con el fin de observar si el sistema de ventilación funciona bien.

d.1.8 Reforestación

Efecto: Prevención de la pérdida de cobertura de suelo, aumento de las áreas verdes, e introducción de un nuevo hábitat para la vida silvestre.

Manera de asegurarlo: Supervisión por parte del personal experimentado en el planeamiento e implementación de la reforestación.

Posterior a la clausura, la superficie del relleno es cubierta con plantas. La cobertura vegetal reforzará la estabilidad del suelo de cobertura, previniendo la pérdida de suelo. Además, crea nuevas áreas verdes que atraerían la vida silvestre. El plan de reforestación se debe ejecutar bajo la supervisión de un personal especializado.

d.1.9 Control del Acceso

Efecto: Prevenir accidentes.

Manera de asegurarlo: Instrucción a los guardas e inspección de los rótulos.

La entrada al público general es restringida por medio de guardas y rótulos que se ubican a la entrada del camino de acceso. Los deberes de los guardas les son explicados al inicio de su asignación y los rótulos son inspeccionados con regularidad con el fin de asegurar que sean visibles para el público en general.

d.1.10 Observancia de las Medidas de Seguridad

Efecto: Prevención de los riesgos de los trabajadores.

Manera de asegurarlo: Instrucción a los trabajadores y los supervisores del sitio.

Se deben preparar manuales de seguridad que indiquen las acciones a ser tomadas en caso de incendios, lesiones, y otras contingencias que vayan a afectar la seguridad de los trabajadores.

Por medio del manual, y además instrucciones orales, se le urge a los trabajadores a usar ropas adecuadas para que se protejan de lesiones, polvo, calor, olores desagradables, alimañas/patógenos, y cualquier otro peligro para la salud que surja en el relleno. Las vestimentas incluirán guantes, mascarar, y botas.

d.2. Programa de Monitoreo

El programa de monitoreo se realiza con tres propósitos. Uno es entender los fenómenos que están ocurriendo dentro del relleno, de manera tal que sea posible predecir los potenciales impactos y se planifiquen las acciones a ser tomadas posteriormente. El segundo propósito es asegurar cuales contramedidas están funcionando adecuadamente, en otras palabras, ningún contaminante que pueda afectar la salud pública y el ambiente natural vecino puede hacerse presente fuera de su fuente de generación que es definida por los límites del relleno. Finalmente, los datos recolectados deben ser interpretados de manera tal que reflejen los planes futuros del relleno. Los elementos a ser monitoreados son la elevación de las capas de relleno que se levantan, calidad del agua subterránea, agua superficial, lixiviado, y gases originados por el relleno. El programa de monitoreo se muestra en el Cuadro 11-76.

Monitoreo de la Descomposición de los Desechos

El monitoreo del asentamiento del relleno es importante en este sitio. El asentamiento puede ser causado por la descomposición. Los datos obtenidos por medio de este monitoreo pueden ser útiles para la operación futura del relleno y sus uso posterior a su clausura.

Además de monitorear el asentamiento, se monitorea la calidad del lixiviado y los gases del relleno, los que pueden mostrar el progreso de la descomposición de los desechos.

Monitoreo de la Calidad Ambiental

El monitoreo será realizado teniendo en cuenta la protección ambiental. Se recomienda monitorear la calidad de:

- El agua subterránea gradiente arriba y abajo del sitio de disposición.
- El efluente de la planta de tratamiento de lixiviados

Si no se presentan evidencias de la contaminación del agua subterránea con el lixiviado, entonces eso implica que el sistema de control de la capa impermeabilizante está trabajando adecuadamente. Lo anterior sugiere también que la migración de gases a través de la capa impermeabilizante es poco probable que ocurra. Por otra parte, la calidad del efluente de la planta de tratamiento reflejará si dicha planta se encuentra trabajando adecuadamente.

Cuadro 11-76: Programa de Monitoreo

Aspecto	Parámetros a Monitorearse	Frecuencia (por año)
Asentamiento	Elevación de la(s) capa(s) de relleno levantada(s)	1
Gas del Relleno	Temperatura	2
	CH ₄	2
	CO ₂	2
	N ₂	2
	O ₂	2

Parámetro a Monitorearse	Frecuencia (por año)		
	Lixiviado	Agua Subterránea	Efluente
Temperatura	2	1	1
Color	2	1	1
pH	2	1	1
DBO ₅	2	1	1
DQO	2	1	1
T-N	2	1	1
T-P	2	1	1
Cl ⁻	2	1	1
CN	1	1	1
Cd	1	1	1
Cu	1	1	1
Pb	1	1	1
Cr ⁶⁺	1	1	1
Hg	1	1	1
As	1	1	1

e. Conclusión

Los capítulos anteriores discutieron los beneficios que traerían la implementación de este proyecto, su importancia para la sociedad, los efectos que se anticipan como resultado de la modificación del ambiente natural y socio-económico.

Al concluir esta evaluación del impacto, se debe hacer énfasis en que dicho impacto está en función del carácter del recipiente y del tipo de actividades. Si los recipientes son vulnerables y sensibles, pueden verse afectados aún cuando las actividades que se intentan implementar sean pequeñas en magnitud, y vice-versa. Por lo tanto, los impactos no pueden ser evaluados con sólo mirar a una de las partes; tanto el carácter del recipiente como los tipos de actividades a implementarse deben ser tomadas en cuenta.

Los recipientes, en este caso, serán el ambiente, la gente, la sociedad metropolitana. La vulnerabilidad o resistencia del medio ambiente en el área de estudio fue evaluada por medio del estudio ambiental de línea base y otras informaciones relevantes. Se infirió que el sitio no es particularmente susceptible a la intervención humana. Por otra parte, la gente recipiente se encuentra alejada del sitio del proyecto, lo que considerablemente reduce su vulnerabilidad. Finalmente, todos los miembros de la sociedad metropolitana producen desechos, así que serán directamente influenciados por el proyecto.

Por otro lado, las actividades en el área del proyecto también incluyen una serie de acciones preventivas contra los impactos negativos, tales como la instalación de un sistema de impermeabilización para el control de la percolación, la construcción de instalaciones para recolección y tratamiento de lixiviados, preservación de una zona de amortiguamiento para el río Mocambo, medidas para el manejo adecuado del sitio, así como la ejecución de programas de monitoreo que minimizarán los riesgos para la salud y de contaminación ambiental en el sitio y su área de influencia. Como resultado, las influencias negativas que

puedan afectar el ambiente y la gente son neutralizadas en su mayor parte. Además, teniendo en cuenta que se contempla una mejoría ambiental por medio de la reforestación después de la clausura del relleno, se puede evaluar que la influencia global podría ser positiva. Por otra parte, para la sociedad, la actividad principal a realizarse, que es la disposición de desechos municipales, es fundamental e indispensable y debería tener una influencia inapreciable.

En conclusión, el impacto evaluado como el resultado del carácter de los recipientes y el tipo de actividades a implementarse se considera no significativamente negativo, incluso podría ser beneficioso para el ambiente, la gente, y altamente significativo para la sociedad.

11.6 Evaluación del Proyecto

Esta sección evalúa la viabilidad de los proyectos prioritarios, el Sitio de Disposición Final y el Proyecto de Transferencia y Transporte, desde las perspectivas técnica, institucional, social, ambiental, financiera y económica.

11.6.1 Evaluación Técnica

La evaluación técnica que se presenta de aquí en adelante, entrega una valoración sobre si los proyectos prioritarios son técnicamente practicables o no; teniendo en cuenta las capacidades técnicas actuales de la DIMAUD y la transferencia tecnológica realizada a lo largo del Estudio.

a. Proyecto de Disposición Final

El relleno actual de Cerro Patacón tiene un sistema impermeabilizante en el fondo e instalaciones para el tratamiento de lixiviados. Todas estas instalaciones han sido planificadas, diseñadas y operadas por DIMAUD (llamada anteriormente DIMA) y por compañías privadas en el Distrito de Panamá.

Este proyecto será implementado por el sector privado bajo cierto tipo de concesión. Teniendo en cuenta esta situación, el papel de DIMAUD consiste en gestionar el contrato y supervisar la operación con el propósito de asegurar un sitio adecuado de disposición final. Para asumir el papel que se pretende, se requiere de conocimiento y experiencias en la construcción y operación de un relleno sanitario. DIMAUD ha aprendido tales conocimientos y experiencias, hasta el momento, como resultado de la construcción y operación de la Etapa 1 y 2. Además, por medio del proyecto para el Mejoramiento de la Operación del Relleno, se transmitió adecuadamente a DIMAUD las tecnologías relacionadas a la operación del relleno.

En consecuencia, se evalúa que la sociedad del Distrito de Panamá tiene suficiente capacidad para diseñar y construir instalaciones de relleno sanitario; además, DIMAUD será capaz de

asegurar que se realice una operación apropiada del relleno sanitario teniendo en cuenta sus capacidades.

b. Proyecto de Transferencia y Transporte

Una estación de transferencia será construida en el Distrito de Panamá; se emplearán trailers y tracto-camiones con 65 m³ de capacidad como equipo para transportar desechos, es decir, el proyecto consiste de una estación de transferencia y transporte. La introducción de sistema de transferencia y transporte se realiza por primera vez en el Distrito de Panamá.

Por lo tanto, la construcción de una estación de transferencia será la primera vez que se realizará en el Distrito. Sin embargo, para establecer la estación de transferencia basta con hacer uso de materiales de construcción ordinarios y equipo de construcción de propósito múltiple. La situación del sector construcción en Panamá prueba con claridad la capacidad en el Distrito de Panamá para ejecutar los trabajos para la estación en mención.

En lo que se refiere a los trailers de 65 m³, estos serán utilizados por primera vez en el Distrito de Panamá para el manejo de los desechos sólidos. Sin embargo, los trailers y tracto-camiones son ampliamente utilizados en otros tipos de distribución física; dicho conocimiento práctico será aplicado para la O&M del sistema de trailers y tracto-camiones de 65 m³.

Por lo tanto, la Estación de Transferencia se juzga practicable teniendo en cuenta el sistema técnico existente en el Distrito de Panamá.

11.6.2 Evaluación Institucional

DIMAUD tendrá que gerenciar y supervisar la(s) concesion(es) con las empresas privadas para la implementación de los proyectos prioritarios. Por lo tanto, este Estudio provee las guías técnicas para preparar TDR apropiado(s) para el(los) contrato(s).

Mientras tanto, el P/M provee de una dirección concreta por medio de diversos planes y sugerencias para fortalecer su capacidad (Formación de la Capacidad Institucional).

En consecuencia, se evalúa que DIMAUD será capaz de implementar los proyectos pilotos por medio del plan propuesto en el P/M y los TDR.

11.6.3 Evaluación Social

a. Proyecto de Disposición Final

Se evalúa que el proyecto eliminará medios de ingresos para los segregadores y causará impactos ambientales en las comunidades aledañas.

El aspecto relacionado a los segregadores inevitablemente debe ser abordado con el propósito de modernizar el MDSM. DIMAUD y las organizaciones relacionadas deberían tomar medidas para evitar un aumento de segregadores y crear oportunidades de trabajo. La PRM propuesta en el P/M puede proveer de oportunidades de trabajo a los segregadores que podrían inducirlos a dejar las actividades ilegales de segregación en el relleno, y trasladarse a actividades legales para la recuperación de materiales, bajo mejores condiciones generales, y de esa manera mejorar su posición social.

El diseño conceptual de los proyectos prioritarios fue formulado teniendo en cuenta las medidas de mitigación propuestas en la EIA, en previsión de impactos ambientales. Por lo tanto, los impactos ambientales en las comunidades aledañas serán suficientemente mitigados.

b. Sistema de Transferencia y Transporte

El proyecto para transferencia y transporte puede causar impactos ambientales negativos en las comunidades alrededor de la estación de transferencia, e impactos positivos pueden ser inducidos por medio del uso eficiente de los vehículos de recolección.

En lo que se refiere a los impactos negativos, estos pueden ser mitigados por medio de la selección adecuada del sitio y el establecimiento de una zona suficientemente amplia de amortiguamiento.

El uso eficiente de vehículos de recolección traerá consigo un mejoramiento del servicio de recolección, por ejemplo, se producirá una recolección periódica y puntual de los desechos, se mejorarán las condiciones de trabajo de los recolectores y se reducirán sus horas de trabajo.

11.6.4 Evaluación Ambiental

a. Proyecto de Disposición Final

La EIA evaluó que el proyecto tiene el potencial de causar impactos negativos; sin embargo, tales impactos negativos pueden ser minimizados por medio de un diseño, construcción, y operación ambientalmente apropiados que deberán tomar en cuenta las contramedidas propuestas. Por otra parte, para el Distrito de Panamá en su totalidad, el proyecto traerá consigo impactos ambientales positivos.

b. Proyecto de Transferencia y Transporte

La EIA no se realizó para este proyecto porque la ubicación de la estación propuesta no ha sido definida. Sin embargo, la Evaluación Ambiental Inicial sí fue realizada; ésta provee de

información sobre impactos ambientales potenciales que pueden ser causados como resultado de la introducción del sistema de transferencia y transporte.

Los impactos ambientales que pueden resultar como producto de la implementación del proyecto serán minimizados por medio de un diseño, construcción, y operación ambientalmente apropiados que deberán tomar en cuenta las contramedidas propuestas.

11.6.5 Evaluación Financiera

Se determinó que grandes déficits en el flujo de efectivo de DIMAUD tendrían lugar, en caso que los proyectos prioritarios fuesen ejecutados directamente por DIMAUD. En consecuencia, se recomendó la consignación de los proyectos prioritarios al sector privado bajo cierto tipo de concesión, con el propósito de superar los déficits financieros anteriormente mencionados.

Desde la perspectiva de DIMAUD, se evalúa en el P/M que la concesión sería financieramente factible. El análisis financiero realizado en el E/F también concluyó que la concesión sería financieramente factible para el(los) contratista(s) como se muestra en el Cuadro 11-77.

Cuadro 11-77: Resultado del Análisis Financiero

Caso	TIRF (%)
Relleno	5.2
Sistema de Transferencia y Transporte	3.5
Sistema de Relleno y Transferencia y Transporte	4.9

La TIRF que se presenta en el cuadro anterior, no excede el interés anual establecido por los bancos comerciales en Panamá, que es de alrededor de 9.5%. Sin embargo, dichas TIRF se encuentran por sobre el 1.8% de interés anual que es utilizado en el Estudio, que toman en consideración riesgos sobre tasas de interés establecidas por instituciones financiera internacionales, por ejemplo, LIBOR.

En consecuencia, se evalúa que la implementación de los proyectos prioritarios será financieramente factible bajo cierto tipo de concesión. Una licitación internacional debería llevarse a cabo, en las que compañías privadas que sean capaces de obtener fondos internacionales puedan participar.

11.6.6 Evaluación Económica

La Disposición a Pagar (DAP) de los ciudadanos por el MDSM que fue obtenida por medio de la EOP se ha considerado como un beneficio, así como la evaluación económica del P/M.

a. Proyecto de Disposición Final

a.1. Beneficio

La DAP por el MDSM es de U\$77.02/ton, como se muestra en la evaluación económica del P/M. Los beneficios derivados sólo por disposición final, o sea \$18.68/ton son calculados al multiplicar el beneficio total (U\$77.02/ton) por la proporción de los costos de disposición final con respecto al total del MDSM, como se muestran en el Cuadro 11-78. El beneficio total de U\$105,717,000 para el año 2015 se obtiene al multiplicar U\$18.62/ton por la cantidad total de desecho a ser dispuesta en la Etapa 3.

Cuadro 11-78: Beneficios Derivados del Relleno

Item	Costo Total (U\$1,000)	Proporción (%)	Beneficio (U\$/ton)
Costos Existentes (exc. costos base del relleno)	333,396	69.22	53.31
Recolección Separada	9,498	1.97	1.52
Disposición Final	116,797	24.25	18.68
Sistema de Transferencia y Transporte	13,279	2.76	2.13
PRM	8,649	1.8	1.38
Total	481,619	100	77.02

a.2. Evaluación Económica

El Cuadro 11-79 presenta un razón Beneficio-Costo de 1.215 y una Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) de 8.9% que resultó del calculo entre el beneficio y los costos que se requieren para el proyecto. En consecuencia, se evalúa que el proyecto será económica factible.

Cuadro 11-79: Costos y Beneficios (Proyecto de Disposición Final)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	
Costo	Inversión (Exc. el Impuesto del 5%)	134	9,087	291	19,720	325	21,944	8	484	0	0	0	51,993	
	O & M	0	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	3,604	3,604	3,604	35,038	
	Total	134	12,033	3,237	22,666	3,271	24,890	2,954	3,430	3,604	3,604	3,604	87,031	
Beneficios	Cantidad de Disposición (ton/año)	0	0	262,276	535,966	551,004	567,393	582,102	597,943	613,930	631,414	649,189	668,096	
	Disposición a Pagar (U\$1,000)	0	0	4,899	10,012	10,293	10,599	10,874	11,170	11,468	11,795	12,127	12,480	105,717
Balance	-134	-12,033	1,662	-12,654	7,022	-14,291	7,920	7,740	7,864	8,191	8,523	8,876		
													TIRE	8.9%
													B/C	1.215

b. Proyecto de Transferencia y Transporte

b.1. Beneficio

La DAP de U\$53.31/ton por el servicio existente para el MDS, que excluya el relleno, puede ser distribuido para cada componente como se muestra en el Cuadro 11-80. Por lo tanto, una cifra de U\$30.23/ton es obtenida como DAP para el Proyecto de Transferencia y Transporte al añadir U\$28.10/ton de DAP por el servicio de recolección existente que se muestra en el Cuadro 11-80 y U\$2.13 de DAP que se muestra en el Cuadro 11-78 por el Servicio de Transferencia y Transporte.

Cuadro 11-80: DAP por el Servicio para el MDS Existente (exc. el Relleno)

Item	Costo Total (U\$/ton)	Proporción (%)	DAP (U\$/ton)
Administración	9.088	20.56%	10.95
Recolección	23.303	52.71%	28.10
Mantenimiento	3.438	7.78%	4.15
Barrido	7.037	15.92%	8.49
Paisajismo	1.340	3.03%	1.62
Total	44.206	100.00%	53.31

b.2. Evaluación Económica

El Cuadro 11-81 presenta un Razón Beneficio-Costo (B/C) de 1.251 y una Tasa Interna de Retorno Económica de 17.5% que resultó de los cálculos de los beneficios y costos requeridos para el proyecto. En consecuencia, se evalúa que el proyecto será económicamente factible.

Cuadro 11-81: Costos y Beneficios (Proyecto de Transferencia y Transporte)

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Cantidad de Desechos (1000ton)			57	78	105	111	117	126	135	144	153	162	171	1,359
Costo (U\$1000)														
Inversiones (excluyendo el 5% de impuesto)	64	2951	1577	728	2087	324	85	1098	896	902	526	305	1643	13,186
O&M	0	0	944	1,360	1,502	1,648	1,703	1,814	1,955	2,011	2,151	2,206	2,350	19,644
Total	64	2,951	2,521	2,088	3,589	1,972	1,788	2,912	2,851	2,913	2,677	2,511	3,993	32,830
Beneficio (U\$1000)														
DAP			1,723	2,358	3,174	3,356	3,537	3,809	4,081	4,353	4,625	4,897	5,169	41,083
Balance	-64	-2,951	-798	270	-415	1,384	1,749	897	1,230	1,440	1,948	2,386	1,176	8,253
														TIRE
														17.5%
														B/C
														1.251

11.6.7 Evaluación Total

Como se mencionó hasta este punto, se ha concluido que la implementación de los proyectos prioritarios serán factibles desde la perspectiva técnica, institucional, social, ambiental, financiera, y económica.

Debe de hacerse notar que el MDS debería ser considerado como un sistema integral. Por lo que es crucial lograr un balance entre los diversos componentes que forman el MDS, por ejemplo, entre la recolección y el tratamiento intermedio, y entre el sistema técnico y el institucional.

Con el propósito de hacer que los proyectos pilotos sean viables, es necesario tener bien presente dos aspectos importantes. El primero tiene que ver con la capacidad de mantener un estado financiero solvente en la DIMAUD, lo que puede ser logrado por medio de un aumento derivado del servicio de recolección especial para las ICI's y la reducción en costos de los trabajos de recolección por medio del empleo de conocimientos y experiencias obtenidas a lo largo del proyecto piloto. El segundo punto está relacionado con la capacidad de supervisión adecuada del sector privado bajo una concesión; la que puede ser lograda al fortalecer la capacidad institucional de la DIMAUD con experiencias y conocimientos obtenidos en los proyectos pilotos por medio del plan institucional propuesto en el P/M.

En consecuencia, se puede decir que la implementación de las medidas de mejoramiento propuestas en el P/M asegurarán de manera integral la viabilidad de los proyectos prioritarios.

Capítulo 12

*Conclusiones y
Recomendaciones*

12 Conclusiones y Recomendaciones

12.1 Conclusiones

1. Situación Actual

El Distrito de Panamá, con una población de alrededor de 744,000 personas hasta el año 2002, se mantiene limpia. Los resultados de la Encuesta de Opinión Pública (EOP) que se realizaron durante el Estudio aclararon que 70% de los residentes (31% muy satisfechos, 39% satisfechos) se encuentran satisfechos con el presente Manejo de los Desechos Sólidos. Lo anterior se estima que es el resultado de los esfuerzos de la DIMAUD (Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario) y las organizaciones/personas relacionadas. Los trabajos para lograr estos resultados son muy apreciados por todos.

Sin embargo, se están requiriendo de costos onerosamente altos para realizar las tareas de recolección de desechos y barrido de calles, que tienen el propósito de mantener la ciudad limpia. Por lo tanto, sería aventurado decir que dichos trabajos son eficientes. Si estos trabajos ineficientes conllevan a reducir la calidad del servicio de recolección en el futuro, la satisfacción de los ciudadanos también disminuiría; lo anterior puede resultar en un cambio de opinión de aquellos que respondieron que se encuentran “satisfechos”, a expresar que se encuentran “insatisfechos.”

Alrededor de 1,200 toneladas de desechos son dispuestas a diario en el Relleno de Cerro Patacón. Ochenta por ciento (80%) de ese desecho proviene del Distrito de Panamá. Los desechos médicos e industriales se incluyen en los desechos que son llevados a dicho sitio. Además, los desechos son compactados por equipo pesado, pero el suelo de cobertura no es aplicado a diario. Más aún, existen segregadores que trabajan dentro del mismo relleno, lo que reduce la eficiencia en la operación del relleno.

Por otra parte, una gran cantidad de desechos de establecimientos de negocios se asume que es desecho doméstico, y se le aplica una tarifa doméstica; en otras palabras, la tarifa de recolección por unidad de dichos residuos es igual o más baja que la doméstica. Lo anterior viola el Principio globalmente aceptado de quien contamina paga (PCP), asimismo reduce los ingresos de DIMAUD y torna en inestable su manejo financiero.

2. Plan Maestro

El principal objetivo del Plan Maestro es establecer un Sistema Óptimo para el Manejo de los Desechos Sólidos para el año meta 2015 en el Distrito de Panamá, que apunte prácticamente

a promover el bienestar de los ciudadanos, implementar un Manejo de los Desechos Sólidos (MDS) sustentable y contribuir a la conservación del medio ambiente.

Mantener y mejorar la limpieza de la ciudad, y el establecimiento de un MDS efectivo en costos conducirá al bienestar de los ciudadanos. Un MDS sustentable será establecido por medio de la Formación de Capacidad Institucional (FCI). Además, la promoción de la reducción, re-uso y reciclaje de desechos por medio de la educación ambiental contribuirá a la conservación ambiental.

Los aspectos anteriores no pueden ser alcanzados sólo con el esfuerzo de la DIMAUD; éstos pueden ser logrados cuando los ciudadanos y los cuerpos ejecutores para el MDS cooperan uno con otro. La Ordenanza Municipal propuesta en este Estudio define las responsabilidades y papeles de cada uno de los actores, por ejemplo, para quienes generan los desechos, DIMAUD, y el sector privado. Se espera que los actores cooperen uno con otro, bajo el marco legal establecido en la Ordenanza Municipal con el fin de materializar un óptimo MDS. Para fomentar la participación ciudadana, es crucial llevar a cabo campañas educativas, tales como la de educación ambiental. Los métodos/técnicas y materiales transferidos a la parte Panameña por medio del Proyecto Piloto sobre Educación Ambiental, asegurarán la expansión de la educación ambiental y su efectividad, incluso después de finalizado este Estudio.

En lo que se refiere al trabajo de recolección, es importante mejorar su eficiencia sin la reducción de la calidad del servicio. Durante el Proyecto Piloto para el Mejoramiento de la recolección se le han transferido a la parte Panameña las técnicas y conocimientos sobre cómo implementar tal mejoramiento. Se espera que DIMAUD amplíe el proyecto piloto hacia otras áreas con base a la experiencia lograda.

En lo que respecta a la disposición final, DIMAUD puede mejorar la operación del relleno al adoptar el método de trabajo por celdas, que le fue transferido a su personal por medio del Proyecto Piloto para el Mejoramiento de la Operación del Relleno.

En la actualidad, los desechos peligrosos son mezclados con los desechos municipales no-peligrosos. Se requiere de ciertas instalaciones para hacerle frente a los desechos peligrosos con el propósito de disponer adecuadamente del desecho que viene mezclado. Para dicho caso, el costo por tonelada para la construcción y O&M de las instalaciones en mención, seguramente será mucho más alto que para las instalaciones diseñadas para desechos no-peligrosos. En consecuencia, esas instalaciones que implican tan altos costos no son recomendables. En principio, los generadores deben adecuadamente disponer de sus desechos peligrosos por sí mismos. Sin embargo, teniendo en cuenta la situación actual, se recomienda separar adecuadamente los desechos peligrosos y establecer un área

exclusivamente demarcada para desechos peligrosos en el Sitio de Disposición Final de Cerro Patacón que se encuentre separada del relleno propuesto para desechos no-peligrosos.

El asunto de los segregadores es típico de los países en desarrollo y países de desarrollo intermedio. Lo anterior es usualmente resuelto por medio de crecimiento económico que crea oportunidades de empleo y también con el concurso de organizaciones y personas relacionadas, sin embargo, requiere de un largo período de tiempo. Las medidas que deberían tomarse relacionadas a este asunto en Panamá están asociadas al control de las actividades que desarrollan los segregadores y obstaculizan la operación del relleno, y a establecer reglas que tomen en cuenta la seguridad de los mismos segregadores.

En lo referente al lixiviado del relleno, el sistema existente para tratamiento de lixiviados no puede cumplir con las normas establecidas por ANAM; por lo tanto, el P/M recomienda métodos para lograr cumplir con tales normas.

Teniendo en cuenta el Principio de quien Contamina Paga, el origen y cantidad de desechos provenientes de establecimientos de negocios deberían ser definidos y una tarifa adecuada debería aplicarse para tales desechos. Para este caso, los establecimientos de negocios necesitarían pagar más que ahora. Con el fin de inducirlos a pagar lo justo, un servicio de recolección especial que llene sus necesidades debería ser proveído.

3. Estudio de Factibilidad

De entre los proyectos y medidas de mejoramiento propuestas en el P/M, el Proyecto de Disposición Final y el Proyecto de Transferencia y Transporte han sido seleccionados como los proyectos prioritarios para el Estudio de Factibilidad y de Pre-factibilidad, teniendo en cuenta su importancia y urgencia.

Se evalúa que los proyectos prioritarios no causarían ningún problema técnico y social serio. Sin embargo, se determinó que significativos déficits ocurrirían en el flujo de caja de DIMAUD, si los proyectos prioritarios son implementados directamente por DIMAUD. En consecuencia, el Estudio recomienda hacer buen uso de la participación del sector privado por medio del esquema de concesión. El mercado abierto de tasas de interés en Panamá es considerablemente alto, de alrededor de 9.5%. Sin embargo, algunas instituciones bancarias ofrecen tasas más bajas de interés. Por ejemplo, el Banco Japonés de Cooperación Internacional (JBIC) tiene un financiamiento conocido como Préstamo para Inversiones Externas a la tasa LIBOR más de 0.4 y 0.5%, a compañías Japonesas o empresas conjuntas entre Japoneses y compañías locales. En consecuencia, es recomendable hacer un llamado de licitación internacional, en las que compañías extranjeras y/o consorcios de compañías

nacionales y extranjeras (incluyendo compañías japonesas) puedan participar, con el fin de lograr estabilizar el flujo de caja de DIMAUD para la provisión de un óptimo MDS.

4. Relación Beneficio-Costo

Una relación Beneficio-Costo de 1.002 fue obtenida al dividir la Disposición a Pagar (DAP) de los ciudadanos en lo relacionado al MDS y el costo por la implementación de todo el proyecto propuesto en el P/M (incluyendo costo de reducción), como se muestra en el siguiente cuadro.

(Costo, U\$1,000)	Voluntad a Pagar (Beneficio, U\$1,000)	Beneficio / Costo
438,206	438,905	1.002

En consecuencia, se puede concluir que la sociedad del Distrito de Panamá será capaz de asumir los costos en que se incurra como resultado de la implementación del P/M a ser ejecutado entre el año 2003 y el año 2015, así como el logro del objetivo del P/M.

12.2 Recomendaciones

1. Visión y Misión de la DIMAUD

La población del Distrito se merece una Gran Ciudad. Es la visión de la Alcaldía y del Municipio. La visión de la DIMAUD forma parte de la calidad de vida que se quiere tener y propone recuperar el sobrenombre de la “tacita de oro” que distinguió a la ciudad de Panamá por el ornato y limpieza de sus vías y lugares públicos.

Dentro de esa visión la DIMAUD tiene una misión. Debe implementar un manejo sustentable de los desechos sólidos para promover el bienestar de sus habitantes a través de la protección de salud y la preservación del ambiente.

El Plan Maestro que se entrega a las autoridades propone varias mejoras que se deben de considerar para que la DIMAUD cumpla con su misión.

El ponerlo en práctica y completarlo depende de la decisión de la parte Panameña, en especial la DIMAUD.

2. MDS: un servicio público

Un servicio público debe ser eficaz pero también eficiente. La eficacia se vincula al logro de los objetivos y la eficiencia a los resultados.

Los objetivos principales de la DIMAUD están asociados a la salud y el ambiente. Ambos bienes sociales se deterioran casi de manera inmediata si el MDS es ineficaz. El costo de la

atención en salud es sumamente alto para la sociedad y el deterioro ambiental es muchas veces irreversible. La DIMAUD y las instituciones competentes deben unir sus esfuerzos bajo el principio de que es preferible invertir en este servicio público que pagar el costo de las externalidades negativas que se producen por un mal manejo o falta de cobertura.

La eficacia del servicio deberá medirse en términos del control de las enfermedades vinculadas al manejo insuficiente de los desechos sólidos y de la preservación de la calidad del ambiente y del mejor uso de los recursos naturales.

Una ciudad sana tiene como imagen una ciudad limpia. Vamos por buen camino.

3. Sostenibilidad del servicio: Una necesidad

Si ya somos eficaces ahora hay que ser eficientes. El Plan Maestro podrá ser una guía si se toman las decisiones propuestas. Como servicio público que deberá prestarse a través del tiempo, con calidad y a costos eficientes, es necesario estructurarlo con una visión de largo plazo. El P/M nos da un horizonte hasta el año 2015.

4. Institucionalidad

La ciudad es un conjunto de organizaciones en las cuales la población realiza sus actividades. Toda organización necesita de unas “reglas de juego”, es decir, una institucionalidad.

En la corriente legislativa del Honorable Consejo Municipal se encuentra un proyecto de acuerdo que tiene por objeto normar las relaciones entre el Municipio, sus clientes y los prestadores particulares. Es preciso que el servicio cuente con esa normativa para regular su funcionamiento. Será el primer paso para fijar las responsabilidades, deberes y derechos de los actores; luego, y con la experiencia de su aplicación podrá ser perfeccionado.

Si todos los actores cumplen con su responsabilidad, la salud y el ambiente estarán protegidos. Aquí la coordinación efectiva entre las autoridades competentes es de vital importancia.

5. Organización

El P/M incorpora una propuesta de ajuste en la estructura organizativa de la DIMAUD. Los ajustes están dirigidos a procurar una mayor sinergia entre las diversas unidades administrativas. Si se tiene presente, que la DIMAUD tiene una misión social que cumplir y objetivos que alcanzar, es menester que todas las actividades se dirijan en esa dirección y que el trabajo en conjunto sea la norma y rutina.

La Alta Dirección de la entidad ha decidido iniciar estos ajustes. Deberán ser evaluados permanentemente frente a los cambios operacionales, igualmente propuestos, y, reajustados de acuerdo a las necesidades.

La experiencia con el ajuste en la estructura organizacional será de gran valor para evaluar la posibilidad de crear una empresa municipal de manejo de desechos sólidos para el Distrito. La estructura que se ha propuesto en el P/M responde a la de una empresa de ese tipo. Una organización de esta naturaleza vendría a fortalecer la sostenibilidad del servicio al incorporar la planificación a largo plazo, capacidad técnica, organizativa y financiera y la independencia frente a los cambios políticos. Un ejemplo exitoso que puede ser analizado es el caso del Instituto de Investigación y Planificación Urbana del Municipio de Curitiba; empresa municipal de renombre mundial.

6. Planificación

El P/M incorpora la planificación como un elemento rutinario en el desempeño de las actividades de la DIMAUD. Hay que saber hacia donde vamos, con qué contamos y cuanto costará.

La implementación de la Unidad Ejecutora será de gran beneficio para planificar el alcance de los objetivos de la entidad y de las estrategias de la Alta Dirección. El P/M entrega una detallada lista de actividades a realizar por el equipo que debe conformar esta Unidad Ejecutora.

Se reitera la necesidad de la asignación de personal que tenga suficiente conocimiento y experiencia en el sector de MDS a tiempo completo para realizar las diversas actividades asignadas a la Unidad Ejecutora. El resultado de la prestación de los servicios estará asociado al desempeño de este equipo.

La Unidad Ejecutora de la DIMAUD será la segunda unidad de este tipo que se formaría en la región bajo la modalidad de Estudios para el MDS patrocinados por JICA. Es muy recomendable formar una red de unidades ejecutoras en el manejo de los desechos sólidos para que interactúen entre ellas. La primera funciona exitosamente en la Oficina de Planificación del Area Metropolitana de San Salvador (OPAMSS).

Una herramienta para la sostenibilidad del servicio es el monitoreo y control de la gestión. La Alta Dirección ha decidido organizar la unidad administrativa de Control de Gestión propuesta en el P/M. Por medio del Estudio patrocinado por JICA se ha equipado esta unidad y el personal ha recibido el material de capacitación. Ahora queda implementar el sistema iniciando las labores con el establecimiento de la contabilidad paralela a la fiscal y poder obtener las cifras de los costos por actividad funcional. Con esta información se

prepararán los indicadores gerenciales, tales como costo de recolección por tonelada de desechos, y se remitirán a los funcionarios designados.

En todo servicio el cliente debe ser atendido en forma personalizada. Las características del servicio de MDS requiere de una activa participación del cliente en particular y del público en general. El éxito en la prestación del servicio depende en gran parte de una efectiva coordinación y soporte entre ambos actores: la DIMAUD y sus clientes. El P/M introduce una política de atención al cliente que debe de implementarse y profundizarse.

Así pues, la Alta Dirección decidió organizar la unidad administrativa de Atención al Cliente que esta conformada por las secciones de S.O.C.I.O, Relaciones Públicas, y, Control de Calidad. Las actividades que deben de desarrollar son variadas pero complementarias; el trabajo en equipo es fundamental, por lo que su efectiva coordinación será de vital importancia.

Por parte de la DIMAUD, ha quedado organizado el sistema de comunicaciones en el manejo de los desechos sólidos con la creación de la unidad administrativa de Atención al Cliente y la ampliación y mejoramiento del servicio 800ASEO. Ahora hay que fortalecer la organización de la sociedad civil para completar el sistema de comunicaciones.

La organización de la sociedad civil debe proseguirse con la promoción de la organización de los Comités de Aseo y Ornato. Los Honorables Representantes de Corregimiento del Distrito, deberán ser informados de los resultados que se vayan obteniendo en los corregimientos de Juan Díaz y Río Abajo para considerarlos en sus respectivas circunscripciones.

7. Minimización

El control de la generación es una de las políticas principales del P/M. En el Distrito de Panamá se debe realizar todos los esfuerzos para controlar la generación de desechos y concertadamente iniciar su minimización.

En este esfuerzo deben de participar todos los actores: el público consumidor, el comercio, las industrias, las ONGs, y, las entidades públicas. Todos deben de recibir el mensaje de la DIMAUD: minimizar la generación de desechos.

Para alcanzar este objetivo de política, la DIMAUD debe proseguir con la concienciación iniciada en algunas escuelas durante el Proyecto Piloto de Educación Ambiental. Se dispone de un excelente material educativo que debe utilizarse racionalmente y reproducirlo cuando se haga necesario. La meta es promover la participación pública en las actividades de minimización de desechos.

Varias escuelas han suscrito su participación en el programa de reciclaje “Cumple tu papel”. El programa deberá reiniciarse con el comienzo de año lectivo de 2003. La DIMAUD deberá apoyar y fortalecer este programa y extenderlo como una promoción de la minimización y la educación en la preservación del ambiente y conservación de los recursos naturales.

El sector privado debe asumir su responsabilidad por la cantidad de envases que ingresan en el flujo de los desechos. Con esta práctica se está transfiriendo un costo privado a uno social. El principio de la “cuna a la tumba” y “quien contamina paga”, consagrados como una política en el ordenamiento ambiental panameño, no se cumple. La participación del sector privado es de vital importancia para detener el aumento en la generación.

Las empresas multinacionales con operaciones en Panamá, podrían transferir la experiencia, procedimientos y prácticas utilizados para minimizar los desechos sólidos en sus países de origen y convertirse en verdaderos aliados en esta cruzada. Es preciso convocarlas y motivar su interés.

8. Operaciones

La operación de los servicios es la actividad de mayor importancia de la DIMAUD. La eficacia de su desempeño es la medida con que se califica a la DIMAUD. Pero para que el servicio sea sostenible es preciso llegar a la eficiencia.

El P/M ha propuesto un ajuste en la estructura organizativa de la entidad dirigida a mejorar la eficiencia a través de la integración de todas las operaciones en una sola unidad administrativa: el Departamento de Operaciones. La Alta Dirección de la DIMAUD ha considerado conveniente esta propuesta y la ha aprobado.

Con la efectivización del Departamento de Operaciones se espera lograr una mejora en la calidad del servicio y una significativa disminución en los costos: hacer más con menos.

9. Recolección y Mantenimiento

Durante el ejercicio de 2001 el servicio de recolección representó el 53% de los gastos totales. El proyecto piloto de Mejoramiento del Servicio de Recolección demostró que se pueden alcanzar niveles de eficiencia que son competitivos dentro del mercado latinoamericano. Se logró reducir los costos directos de mano de obra y del vehículo en un 21%, lo que aproximadamente representa un 10% del costo total de la recolección.

Actualmente se ha iniciado el mejoramiento de dos rutas siguiendo las indicaciones del Manual de Procedimientos de Optimización de Rutas producido durante el proyecto piloto. Replicando esta práctica en el resto de las rutas servidas se podría lograr un ahorro estimado de B/. 1.4 millones/año.

Ahora la DIMAUD cuenta con un mapa digitalizado que podrá ser utilizado en la planificación y optimización de las rutas de recolección

La Alta Dirección ha de DIMAUD ha decidido organizar el Servicio Especial de Recolección ICIs (para los clientes institucionales, comerciales e industriales). Los clientes ICIs entregan el 50% de los desechos sólidos recolectados por la DIMAUD.

La participación de los clientes ICIs en los ingresos totales de la entidad puede aumentar si este servicio se organiza y se presta con el nivel de calidad de una empresa modelo eficiente.

En el P/M se incluye el procedimiento estratégico para la puesta en marcha de este servicio de recolección especial y la DIMAUD puede y debe dar inicio a los procedimientos de organizarlo y proveerlo.

Las actividades de mantenimiento van ligadas al servicio de recolección. Los procedimientos utilizados en el mantenimiento deben de seguir necesariamente las instrucciones de los fabricantes. Los trámites para la adquisición de partes y piezas deben simplificarse al mínimo.

10. Barrido de Calles

Teniendo en cuenta la situación actual, se debe incorporar el servicio de barrido mecánico en las vías recomendadas en el P/M.

La instalación de recipientes peatonales, dentro del programa de mobiliario urbano va a contribuir con la limpieza de las vías y áreas públicas. Debe seguir la coordinación con el Municipio para que la instalación de los recipientes se efectúe en los lugares señalados por la DIMAUD y contribuya a mejorar el desempeño del servicio de barrido.

11. Transferencia y Transporte

La DIMAUD debe continuar con la implementación del Proyecto de Transferencia y Transporte, tomando como base el estudio de pre-factibilidad del P/M. Prioritariamente y debido al intenso proceso de urbanización, el Municipio debería considerar la adquisición del terreno necesario para la estación de transferencia.

12. Disposición Final

En el P/M se ha dado una importancia significativa a la disposición final.

Se debe proseguir con el plan de concesionar la operación del relleno sanitario de Cerro Patacón con el sector privado, tomando como base el estudio de factibilidad del Plan Maestro.

Sin embargo, se han detectado algunas limitantes al proceso de concesión asociadas a la propiedad del terreno, a la descarga de los desechos sólidos del Municipio de San Miguelito y a la extracción de materiales en la zona de operaciones. Para los efectos de tener la mejor concurrencia de postores es conveniente que estas limitantes sean superadas previo al inicio del concurso.

13. Comercialización

Se debe seguir completando y modernizando la base de datos de los clientes con las herramientas proveídas por la Contraloría General (base de datos y mapa digitalizado del Distrito).

La identificación de los clientes ICIs debe de tener una prioridad para dar inicio al sistema de Recolección Especial ICIs.

El sistema 800ASEO ha sido ampliado y fortalecido. Será de gran valor para apoyar un programa de mercadeo telefónico orientado al nuevo servicio para los clientes ICIs. En el P/M se presenta un esquema para desarrollar este programa de mercadeo telefónico en apoyo a las actividades del Departamento de Comercialización.

14. Finanzas

En el P/M se ha calculado el flujo de caja proyectado hasta el 2015. La DIMAUD debe de seguir manejando estas cifras adecuándolas a las variaciones que pudieran ocurrir en el área financiera y prever las necesidades de fondos con anticipación.

La nueva Unidad de Gestión proveerá la información sobre los resultados del desempeño de la entidad. El uso de los indicadores gerenciales debe utilizarse para monitorear este desempeño. Los niveles de eficiencia previstos podrán ser alcanzados si se corrigen en su oportunidad las desviaciones que se produzcan.

15. Recursos Humanos

El ajuste de la estructura administrativa aprobada requiere de un programa de capacitación muy amplio. La necesidad de capacitación ha sido detallada en la descripción de cada unidad administrativa. Un programa de adiestramiento continuo es esencial para lograr una mejora en el desempeño del recurso humano al nivel de toda la entidad.

Se debe proteger al trabajador de los accidentes laborales y enfermedades profesionales. La coordinación con la Caja de Seguro Social es pues esencial en el área de la salud ocupacional, atención médica y emocional.

Se debe desarrollar la autoestima entre los trabajadores a través de un programa debidamente estructurado. El establecimiento de un día dedicado al trabajador de aseo sería una importante manifestación del reconocimiento de la ciudad a sus trabajadores.

16. Clima Organizacional

La aprobación del Reglamento de Aseo (Ordenanza Municipal), el establecimiento de los objetivos de la entidad, el ajuste en la estructura organizacional y la implementación del Plan Maestro, requieren de una amplia y detallada explicación a toda la comunidad de trabajadores de la DIMAUD.

Es preciso generar un espíritu de trabajo en equipo para aumentar la sinergia y mejorar el desempeño. Así mismo, generar una política de reconocimientos, incentivos y recompensas para los trabajadores mejorará el clima organizacional.

Últimas Palabras

Agradecemos a las autoridades municipales y de la DIMAUD, como a su personal técnico y operativo, por habernos permitido el privilegio de realizar conjuntamente el presente Estudio.

Nuestro reconocimiento a la Contraparte Panameña por su permanente apoyo e interés en el trabajo.

Las enseñanzas adquiridas en esta nueva forma de conducir y desarrollar la asistencia técnica serán de gran valor para nosotros en futuras oportunidades.