

Zona de Parque

La parte superior tendrá un área de alrededor de 19,000m². El área será usada como un espacio multi-propósito, donde se pueden ubicar un campo de fútbol, un cuadro de béisbol, canchas de tenis, etc.

Area Verde

En la parte superior del talud, se reforestará con arbustos, donde la gente puede realizar caminatas a lo largo de una vereda natural.

Zona de Amortiguamiento

Se establecerá vegetación en la zona de amortiguamiento en la parte baja del talud, tendrá el propósito de tratar de armonizar el sector con el área verde que la rodea.

K.2.2 Estudio de Pre-factibilidad para el Sistema de Transferencia y Transporte

a. Consideraciones sobre la Necesidad de un Sistema de Transferencia y Transporte

a.1 Antecedentes

El Distrito ha experimentado una expansión hacia el Norte y el Este. Los Corregimientos en el Norte, Chilibre y Las Cumbres, experimentaron un crecimiento poblacional de 49% y de 64% desde el año 1990 hasta el año 2000 respectivamente. Por otra parte, los Corregimientos hacia el Este, San Martín, Pacora, y Tocumen, experimentaron un crecimiento poblacional entre el año 1990 y el año 2000 de 44%, 132%, y 77% respectivamente.

El sistema de recolección en el sector Este es realizado con camiones compactadores de 12.2 m³ (16 yd³); y utilizando, eventualmente, camiones compactadores de 15.3 m³ (20 yd³), especialmente para en áreas de alta concentración, tales como las rutas que cubren el Centro Comercial Los Pueblos, San Joaquín, y Jardín Olímpico. Los datos de la DIMAUD sugieren que en el sector se recolectan alrededor de 70 toneladas/día.

Por otro lado, el sistema de recolección para el Norte fue inicialmente realizado con compactadores de 12.2 m³; sin embargo, con la reciente adquisición de camiones compactadores con capacidad de 15.3 m³, la recolección se realiza con dichos camiones para las partes más distantes hacia el Norte, como son las rutas Chilibre Centro y Quebrada Ancha; además, se utiliza un pequeño camión volquete de 3.1 m³ (4 yd³) para las áreas donde el vehículo de 15.3 m³ tiene dificultades de acceso. De acuerdo con los datos del servicio de recolección de la DIMAUD, para esas dos rutas la recolección promedio diaria es de 7.6 toneladas.

Aunque la cantidad de desechos recolectados en el área Este no es considerable y la que se recolecta en el sector Norte es algo pequeña, ha surgido la necesidad de evaluar la construcción de estaciones de transferencia teniendo en consideración el rápido crecimiento de dichas áreas. Como resultado, se ha realizado un estudio de pre-factibilidad para el sistema de transferencia y transporte.

a.2 En Conformidad con las Normas, Regulaciones y otros Planes

a.2.1 Planificación Urbana

Este

El Decreto 205 (28 de diciembre del 2000) aprobó el “Plan de Desarrollo Urbano de las Areas Metropolitanas del Pacífico y el Atlántico” que establece provisiones para sistemas de infraestructura para “...Agua Potable, Drenajes Pluviales, Alcantarillado Sanitario, Electricidad, Telecomunicaciones y Residuos Sólidos...” El Plan, de hecho, contempla una Estación de Transferencia denominada Tocumen que se ubicaría a sólo 1.5 km al Oeste del Aeropuerto y le prestaría servicio a alrededor de 148,442 residentes para el año 2020. Sin embargo, también deben tenerse en cuenta otras provisiones porque el mismo Decreto 205 establece que el “Aeropuerto de Tocumen y su Entorno” son consideradas Areas Especiales Funcionales que se definen como “zonas que requieren de estudios más detallados para asegurar que el carácter y la función de su desarrollo futuro sean compatibles con el resto del área urbana.” Un sistema de Transferencia y Transporte podría no ser compatible con las funciones de un Aeropuerto Internacional y sus planes de expansión.

Norte

El Sistema de Transferencia y Transporte para el Norte tendrá consideraciones especiales debido a lo siguiente:

- a) Varios de los centros poblacionales más importantes que se ubican al Norte, tales como, Alcalde Díaz, Villa Esperanza, Don Bosco y Chilibre también se localizan dentro de la Cuenca del Canal de Panamá y a lo largo del Corredor Trans-ístmico.
- b) El Corredor Trans-ístmico se define de acuerdo al Decreto 205¹ (28 de Diciembre, 2000) como una “área especial de preocupación crítica en la que toda consideración sobre el manejo de la misma, tendrá como fin primario rehabilitar y proteger el medio natural, especialmente el recurso hídrico con el cual opera el Canal de Panamá y se abastece el consumo de la población metropolitana.”

¹ Decreto que aprobó el Plan de Desarrollo Urbano de las Areas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico, adscrito a la Dirección General de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y su reglamento general

- c) Existe una política explícita para “...orientar el crecimiento urbano sobre las costas y por fuera de la Cuenca del Canal...” (Ley No. 21², Categorías de Ordenamiento Territorial, Areas Urbanas, del 2 de Julio, 1997). En la actualidad, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) se encuentra promoviendo una regulación de la Ley No. 21 y un borrador de ésta se prevé que estará listo para finales del año 2002.
- d) El MIVI y otras instituciones relacionadas se encuentran revisando un documento titulado “Normativa de Desarrollo Urbano para las Localidades de los Corregimientos Chilibre y Las Cumbres” que regularía asentamientos poblacionales para esos dos Corregimientos en la parte de la Cuenca del Canal de Panamá. La Normativa regularía la expansión urbana principalmente al definir áreas para propósitos definidos y al establecer, por ejemplo, áreas mínimas para asentarse, en especial para construcciones residenciales. Se espera que se promulgue esta Normativa a largo del año 2002.

En consecuencia, el desarrollo urbano y la cantidad de desechos generados por sus pobladores deberían ser cuidadosamente evaluados.

Por otra parte, el concepto de establecer estaciones de transferencia para servir las áreas al Este y al Norte del Distrito ya había sido considerado en el informe para el “Plan de Desarrollo Urbano de las Areas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico”³. De hecho, el Decreto 205 establece consideraciones para este tipo de instalaciones porque ya define provisiones para sistemas de infraestructura para “...Agua Potable, Drenajes Pluviales, Alcantarillado Sanitario, Electricidad, Telecomunicaciones y Residuos Sólidos...”

El informe preparado por Dames & Moore propuso una Estación de Transferencia (E/T) denominada Las Cumbres que daría servicio a los Corregimientos José Domingo Espinar, Belisario Porras, y a la Zona Integrada No. 4 (Las Cumbres y Chilibre). La población total a ser servida para el año 2020 sería de 495,595. Debe de hacerse la salvedad de que José Domingo Espinar y Belisario Porras ahora pertenecen al Distrito de San Miguelito cuyo servicio de recolección es prestado por una compañía privada.

a.2.2 Transporte

Panamá no tiene regulaciones ambientales específicas relacionadas al sistema de Transferencia y Transporte. Sin embargo, existen otras regulaciones relacionadas a este tipo de instalaciones, por ejemplo, la Ley 10 (promulgada el 27 de Enero, de 1989), la que trata sobre los Pesos y Dimensiones de los Vehículos pesados que transitan por vías públicas. La entidad encargada de aplicar la Ley 10 es la Autoridad del Transito y Transporte Terrestre (ATTT).

El Sistema de Transferencia y Transporte usualmente utiliza tracto-traileres para transportar una mayor cantidad de desechos por viaje. Un tracto-trailer típico consiste de un

² Ley por la cual se aprobó el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Area del Canal.

³ Preparado por Dames & Moore

tracto-camión de tres ejes y un semi-trailer de dos ejes. Este tipo de combinación es denominada por la ATTT como T3-S2. La Autoridad restringe la carga máxima total para este tipo de vehículo a 38.3 Toneladas. Si algún vehículo excede el peso definido, entonces la Ley 10 exige un permiso especial emitido por el Ministerio de Obras Públicas para que el vehículo circule. El sistema de transporte recomendado, en otras palabras, el uso de tracto-traileres (con carga máxima útil de 20 toneladas) podría exceder el límite en dependencia de sus especificaciones. No obstante, el cliente puede solicitarle al fabricante que le construya un trailer que cumpla con sus necesidades y se apegue al reglamento existente, es decir, que cumpla con su máxima carga útil necesaria (20 toneladas) y la regulación de máximo peso sobre las vías públicas (38.3 toneladas).

a.3 Proyección de la Cantidad de Desechos Generados

Los Corregimientos que serían servidos por las estaciones propuestas fueron definidos, en base a ensayos de análisis de punto de equilibrio que se van a describir más adelante, teniendo en consideración donde el sistema de transferencia y transporte sería más beneficioso en comparación con el sistema convencional de recolección. Los Corregimientos a evaluarse, serían los siguientes:

- Hacia el Este: Tocumen, Pacora y San Martín
- Hacia el Norte: Chilibré

Se supone que una estación de transferencia en el Este recibiría desechos domésticos, comerciales, institucionales, industriales (no-peligrosos), de mercado y de barrido de calles; mientras que la E/T en el Norte recibiría sólo desechos domésticos e industriales (no-peligrosos), teniendo en cuenta la situación actual y las políticas para restringir el desarrollo de la Cuenca del Canal de Panamá. Con base en las suposiciones anteriores, se proyectó la cantidad de desechos a ser generada, cuyos resultados se reflejan en el Cuadro K-39. y el Cuadro K-40. Debe tenerse presente que las proyecciones de población se basan en tendencias de crecimiento de los años recientes; sin embargo, no se toman en cuenta las políticas relacionadas a la Cuenca del Canal de Panamá porque existen demasiadas imponderables relacionadas a esas políticas para que puedan ser incluidas en un proyección de población.

Cuadro K-39: Proyección de la Cantidad de Desechos Recolectados en el Este

Año		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Población	Pacora	79,175	86,108	93,648	101,848	110,766	120,465	131,014	142,486	154,963	168,532	183,290	199,339	216,795
	San Martín	3,990	4,139	4,293	4,453	4,619	4,792	4,970	5,156	5,348	5,547	5,754	5,969	6,191
	Tocumen	98,708	104,501	110,633	117,126	123,999	131,276	138,980	147,136	155,770	164,911	174,589	184,834	195,681
	Total	181,873	194,748	208,574	223,427	239,384	256,533	274,964	294,778	316,081	338,990	363,633	390,142	418,667
Cantidad de Desechos (ton/día)		205.2	221.8	240.3	261.0	280.6	299.4	319.5	340.5	362.9	386.8	411.6	438.1	466.0

Cuadro K-40: Proyección de la Cantidad de Desechos Recolectados en el Norte

Año		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Población	Chilibre	45,634	47,495	49,433	51,449	53,548	55,733	58,007	60,373	62,836	65,400	68,068	70,845	73,735
Cantidad de Desechos (ton/día)		27.1	28.8	30.5	32.4	33.7	35.1	36.5	38	39.5	41.1	42.7	44.4	46.2

a.4 Análisis de Punto de Equilibrio

a.4.1 Datos Relevantes

Los datos relevantes para realizar el análisis de punto de equilibrio entre el sistema de transferencia y transporte vs. el sistema de transporte convencional que es realizado por los mismos vehículos de recolección fueron definidos a como lo muestra el Cuadro K-41.

Cuadro K-41: Datos Relevantes para el Análisis de Punto de Equilibrio

i. Parámetros Básicos

Aspecto	Unidad	Valor
Parámetros Básicos		
Horas diarias de trabajo	hr	16
Tiempo de Operación	hr	14
Tiempo de Mantenimiento	hr	2
No. de turnos	No.	2
Días de Trabajo	día	300

ii. Sistema Convencional de Transporte

Aspecto	Unidad	Valor
Camión Compactador (12.2 m³)		
Carga útil	ton/camión	5
Tiempo por viaje de recolección	hr/viaje	5.0
No. de viajes	no./día	2.4
Cantidad de desechos recolectados	ton/camión/día	12
Vida útil	año	4
Distancia por viaje	km	50 ^a – 60 ^b
Kilometraje anual	km	36,000 ^a -43,200 ^b
Consumo de Combustible	km/litro	2.2
Conductor	persona	1
Trabajador de recolección	persona	3

Aspecto	Unidad	Valor
Camión Compactador (15.3 m³)		
Carga útil	ton/camión	7.7
Tiempo por viaje de recolección	hr/viaje	4.5
No. de viajes	no./día	2.7
Cantidad de desechos recolectados	ton/camión/día	21
Vida útil	año	4
Distancia por viaje	km	50 ^a – 60 ^b
Kilometraje anual	km	40,500 ^a -48,600 ^b
Consumo de Combustible	km/litro	2
Conductor	persona	1
Trabajador de recolección	persona	3

^a Para el Sistema de Transferencia y Transporte para el Este

^b Para el Sistema de Transferencia y Transporte para el Norte

iii. Sistema de Transferencia y Transporte para el Este

Aspecto	Unidad	Valor
Tracto-camión y trailer (65 m³)		
Carga útil	ton/trailer	20
Tiempo por viaje de recolección	hr/viaje	4
No. de viajes	no./día	3
Cantidad de desechos recolectados	ton/trailer/día	60
Vida útil	años	7
Distancia por viaje	km	50
Kilometraje anual	km	45,000
Consumo de Combustible	km/litro	1.8
Conductor	persona	1
Trabajador de recolección	persona	0

Aspecto	Unidad	Valor
Estación de Transferencia		
Capacidad	ton/día	570
Vida útil	años	15
Costo Total	USD	10,449,000

iv. Sistema de Transferencia y Transporte para el Norte

Aspecto	Unidad	Valor
Camión Roll on/off & Contenedores de 22.9 m³		
Carga útil	ton/camión	6.5
Tiempo por viaje de recolección	Hr/viaje	4
No. de viajes	no./día	3
Cantidad de Desecho Recolectado	ton/camión/día	20
Vida útil	años	5
Distancia por viaje	km	60
Kilometraje anual	km	54,000
Consumo de combustible	km/litro	2
Conductor	persona	1
Trabajador de recolección	persona	3
Capacidad a ser manejada	ton/día	60
Cantidad de contenedores de 22.9 m ³ que serán utilizados desde el año 2003 hasta el año 2015	Unidad	67

a.4.2 Análisis para el Sector Este

El análisis de punto de equilibrio se realiza teniendo en consideración la proyección en la cantidad de desechos a ser recolectados para el año meta del Plan Maestro (2015).

a.4.2.1 Sistema de Transferencia y Transporte

La capacidad requerida para el sistema de transferencia y transporte se ha calculado como lo muestra el Cuadro K-42, teniendo en cuenta que se consideran 300 días laborables en el año. Para el año 2015, la capacidad requerida sería de 570 ton/día que se estima es una cifra lo suficientemente considerable para requerir la introducción de una estación de transferencia y equipo de transporte de mayor magnitud. Por lo tanto, el sistema de transferencia y transporte para el análisis se establece de la manera como lo muestra el Cuadro K-43.

Cuadro K-42: Capacidad Requerida para la Estación de Transferencia en el Este

Unidad: ton/día

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Capacidad Requerida	250	270	300	320	350	370	390	420	450	480	510	540	570

Cuadro K-43: Sistema de Transferencia y Transporte para el Este

Aspecto	Especificaciones
Estación de Transferencia	570 ton/día de una estación de descarga directa
Equipo de Transporte	Tracto-camión y trailer, de 65 m ³ (carga útil del camión es de 20 ton)

a.4.2.2 Resultados del Análisis

El análisis de punto de equilibrio fue realizado con base a los siguientes costos unitarios que se derivaron de los datos relevantes anteriormente presentados.

Cuadro K-44: Estimación de Costos para un Sistema de Transferencia y Transporte para el Este

Aspecto	Unidad	Valor
Transporte Convencional		
Camión Compactador (15.3 m ³)	USD/ton-min	0.044
Camión Compactador (12.2 m ³)	USD/ton-min	0.058
Estación de Transferencia Propuesta		
Capacidad	ton/day	570
Costo Unitario Estimado	USD/ton	3.06
Transporte Propuesto		
Tracto-camión+trailer (65 m ³)	USD/ton-min	0.0103

Los costos estimados fueron graficados y la intersección entre las rectas producidas por el transporte convencional y la recta derivada del sistema propuesto representa el punto de equilibrio (Ver Figura K-35).

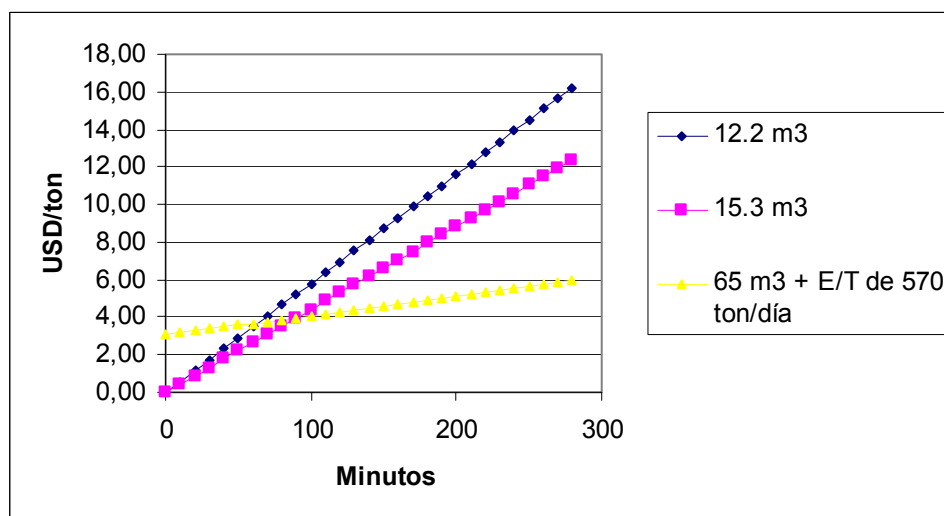


Figura K-35: Análisis de Punto de Equilibrio para el Este

Estos resultados pueden representarse en un cuadro de la siguiente manera:

	Punto de Equilibrio en Minutos considerando 65 m ³ + E/T de 570 ton/día	Punto de Equilibrio en Kilómetros ^a considerando 65 m ³ + E/T de 570 ton/día	Distancia Tocumen-Patacón-Tocumen (km) ^b
12.2 m ³	64	32	48
15.3 m ³	90	45	48

^a La distancia de punto de equilibrio (ida y regreso) fue calculada en base a una velocidad promedio de 30 km/hr

^b La distancia fue medida por el Equipo de Estudio desde el Aeropuerto Internacional de Tocumen hasta Patacón

Los resultados muestran que una estación de transferencia de 570 toneladas/día en conjunto con un sistema de transporte realizado por tracto-camión y trailer de 65 m³ es factible en comparación con un sistema de transporte realizado sólo por camiones compactadores de 12.2 m³, para un área ubicada a una distancia mayor que 32 km (ida y regreso) hasta Cerro Patacón; también el sistema propuesto es factible cuando se compara con un sistema de transporte realizado por camiones compactadores de 15.3 m³ para un área ubicada a una distancia mayor que 45 km (ida y regreso) hasta Cerro Patacón. Como punto de referencia, se ha establecido que el Aeropuerto Internacional de Tocumen se ubica a 24 km del sitio de disposición final de Cerro Patacón (48 km ida y regreso). Pacora y San Martín se encuentran al Este del Aeropuerto de Tocumen. En consecuencia, se puede concluir que el sistema de transferencia y transporte propuesto sería financieramente factible para Tocumen, Pacora, y San Martín al compararlo con el sistema convencional realizado por camiones compactadores.

a.4.3 Análisis para el Norte

a.4.3.1 Sistema de Transferencia y Transporte

La capacidad requerida para el sistema de transferencia y transporte en el Norte, se ha calculado de manera como lo muestra el Cuadro K-45, teniendo en cuenta que se consideran 300 días laborables en el año. Para el año 2015, la capacidad requerida de la estación de transferencia sería de 60 toneladas/día. Considerando que la magnitud del sistema a ser empleado es muy pequeña para poder emplear uno semejante al propuesto para el Este, se propone introducir un sistema de camiones Roll-on/Roll-off y contenedores de 22.9 m³ (30 yd³) para el sistema de transferencia y transporte para el Norte.

Cuadro K-45: Capacidad Requeridas para la Estación de Transferencia en el Norte

	Unidad: ton/día												
Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Capacidad requerida	40	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60

Cuadro K-46: Sistema de Transferencia y Transporte para el Norte

Aspecto	Especificación
Estación de Transferencia	Contenedor de 22.9 m ³ (30 yd ³) y plataforma acondicionada para cada uno de los contenedores
Equipo de Transporte	Camiones Roll-on/Roll-off

a.4.3.2 Resultados del Análisis

El análisis de punto de equilibrio se basó en los siguientes costos unitarios que se derivaron de los datos relevantes, mencionados anteriormente.

Cuadro K-47: Costos Estimados para el Sistema de Transporte y Transferencia en el Norte

Aspecto	Unidad	Valor
Transporte Convencional		
Camión Compactador (15.3 m ³)	USD/ton-min	0.045
Camión Compactador (12.2 m ³)	USD/ton-min	0.059
Sistema de Transferencia propuesto		
Capacidad	ton/día	60
Número de contenedores de 22.9 m ³	Unidades/año	6
Costo Unitario Estimado	USD/ton	3.35
Transporte Propuesto		
Camión de Roll-on/Roll-off (22.9 m ³)	USD/ton-min	0.031

Los costos estimados fueron graficados y la intersección entre las rectas producidas por el transporte convencional y la recta derivada del sistema propuesto representa el punto de equilibrio (Ver la Figura K-36).

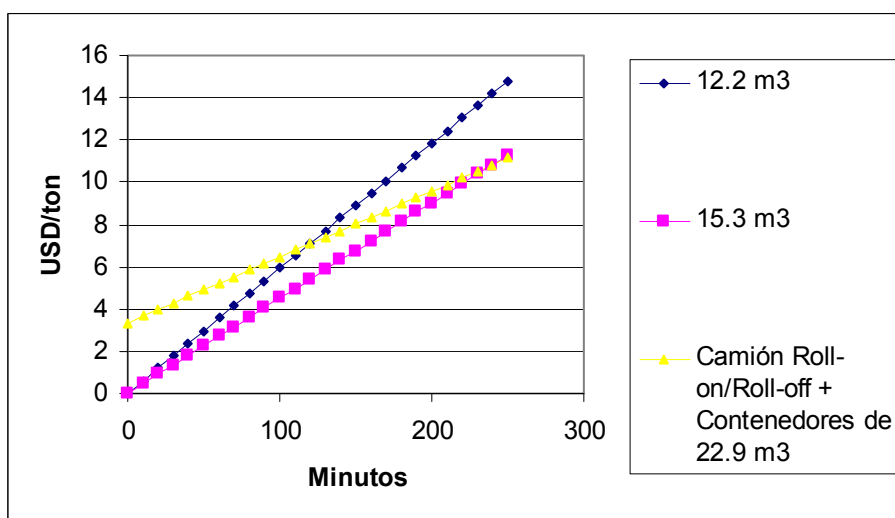


Figura K-36: Análisis de Punto de Equilibrio para el Norte

Estos resultados pueden representarse en un cuadro de la siguiente manera:

	Punto de Equilibrio en Minutos considerando Camión Roll-on/Roll-off	Punto de Equilibrio en Kilómetros ^a considerando Roll-on/Roll-off	Distancia Chilbre-Patacón-Chilibre (km) ^b
12.2 m ³	119	60	58
15.3 m ³	240	120	58

^a La distancia de punto de equilibrio (ida y regreso) fue calculada en base a una velocidad promedio de 30 km/hr

^b La distancia fue medida por el Equipo de Estudio desde Chilbre Centro hasta Patacón

Estos resultados muestran que el sistema de transporte de Roll-on/Roll-off es factible comparado con el compactador (sistema convencional de transporte) sólo cuando las distancias de ida y retorno son mayores a 60 km para el compactador de 12.2 m³ o mayores a 120 km para el compactador de 15.3 m³. A manera de referencia, se estableció que Chilbre Centro se ubica a 29 km (58 km ida y regreso) hasta el sitio de disposición final de Cerro Patacón. La población de Chilbre se concentra a lo largo del Corredor Trans-ístmico, cuyo centro puede ubicarse en Chilbre Centro donde el sistema propuesto, que consiste camiones Roll-on/Roll-off, podría ser factible en comparación con el camión compactador de 12.2 m³; sin embargo, no sería factible al compararlo con camiones compactadores de 15.3 m³ que son precisamente el tipo de vehículo que actualmente sirve las rutas de Quebrada Ancha y Chilbre Centro.

a.5 Conclusiones

Este

- Se proyecta que el crecimiento poblacional hacia el Este continúe siendo alto, de la manera como lo muestran los censos del año 1990 y el año 2002. Esta tendencia podría ser fomentada por políticas explícitas, tales como la Ley 21, que desincentiva mayores asentamientos hacia el Norte, pero los promueve hacia el Este.
- El análisis de punto de equilibrio mostró que un sistema de transferencia y transporte (compuesto de una estación de transferencia de 570 toneladas/día y tracto-camiones y trailers de 65 m³) es financieramente factible en comparación con un sistema convencional de transporte realizado por camiones compactadores de 12.2 m³ o 15.3 m³.
- En consecuencia, un sistema de Transferencia y Transporte compuesto de una estación de transferencia de 570 toneladas/día y tracto-camiones más trailers de 65 m³ de capacidad es recomendable para ser implementado en el Sector Este que se compone por los Corregimientos de Tocumen, Pacora, y San Martín.

Norte

- El censo anterior (año 2000) mostró que este sector ha experimentado un alto crecimiento poblacional. Sin embargo, existen políticas explícitas para desincentivar mayores asentamientos poblacionales en el área, por ejemplo, la Ley 21 y el Decreto 205. Si estas políticas son implementadas de manera rigurosa, entonces se puede esperar que el crecimiento poblacional sea menor que el proyectado como resultado de los censos anteriores.
- El análisis de punto de equilibrio mostró que un sistema de transporte y transferencia que consista de camiones Roll-on/Roll-off y contenedores de 22.9 m³ no sería factible al compararlo con el transporte convencional realizado por camiones compactadores de 12.2 m³ y de 15.3 m³, estos últimos son precisamente los que prestan servicio en las rutas Quebrada Ancha y Chilibre Centro. Más aún, la cantidad actual de recolección en las rutas mencionadas anteriormente es de sólo 7 toneladas/día.
- En consecuencia, no se recomienda en estos momentos introducir un sistema de transferencia y transporte para darle servicio al área Norte del Distrito. Sin embargo, las variables que condujeron a la anterior conclusión (crecimiento poblacional, cumplimiento de las regulaciones de desarrollo urbano, etc.) deberían ser evaluadas en el futuro con el fin de determinar si ha habido cambios en este sentido y definir si existe, entonces, la necesidad de introducir un sistema de Transferencia y Transporte.

b. Descripción del Sistema de Transferencia y Transporte en el Este

b.1 Áreas de Enfoque

El proyecto para el Sistema de Transferencia y Transporte para el Este dará cobertura a los siguientes Corregimientos:

- Tocumen
- Pacora
- San Martín

b.2 Evaluación de las Condiciones de Diseño

Las condiciones que son de mayor importancia para la planificación y diseño del sistema de transferencia y transporte son la proyección de la población y la planificación urbana. Estos aspectos fueron discutidos con bastante detalle en la sección anterior, Consideraciones sobre la Necesidad de un Sistema de Transferencia y Transporte.

Además, debe tenerse en cuenta que existe una gran diferencia entre la capacidad requerida estimada para el sistema de transferencia y transporte y la cantidad actual de recolección. Con

base en las proyecciones de población para el año 2002, se ha estimado una generación de 240 toneladas/día; sin embargo, la recolección actual en dicho sector es de 70 toneladas/día. Con el propósito de reducir la brecha existente, se ha supuesto que la cantidad de recolección va a equiparar la generación estimada para el año 2007 cuando alcanza una cantidad de 350 toneladas/día. En consecuencia, la cantidad de recolección de desechos para diseñar un sistema de transferencia y transporte se muestra en el Cuadro K-48.

Cuadro K-48: Cantidad de Desechos Recolectados para Diseñar el Sistema de Transferencia y Transporte en el Este

Unidad: toneladas/día

Año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cantidad requerida estimada	240	250	270	300	320	350	370	390	420	450	480	510	540	570
Cantidad de Diseño	70	100	140	190	260	350	370	390	420	450	480	510	540	570

b.3 Ubicación y Magnitud para la Estación de Transferencia Recomendada

b.3.1 Ubicación

La ubicación ideal de la estación de transferencia es el centro de gravedad de la cantidad de desechos recolectados en el área de estudio. El centro de gravedad en la actualidad se ubicaría en los alrededores del Aeropuerto de Tocumen que se encuentra más densamente poblado que otras áreas. Por otra parte, el área alrededor de la Carretera Panamericana en el Corregimiento de Pacora se ha estado desarrollando rápidamente en años recientes y se puede esperar mayor crecimiento en el futuro. Por lo tanto, se puede prever que el centro de gravedad se desplace hacia en la dirección de Pacora. Como consecuencia de lo anterior, se recomienda ubicar la estación de transferencia a lo largo de la Carretera Panamericana, en el Corregimiento de Pacora.

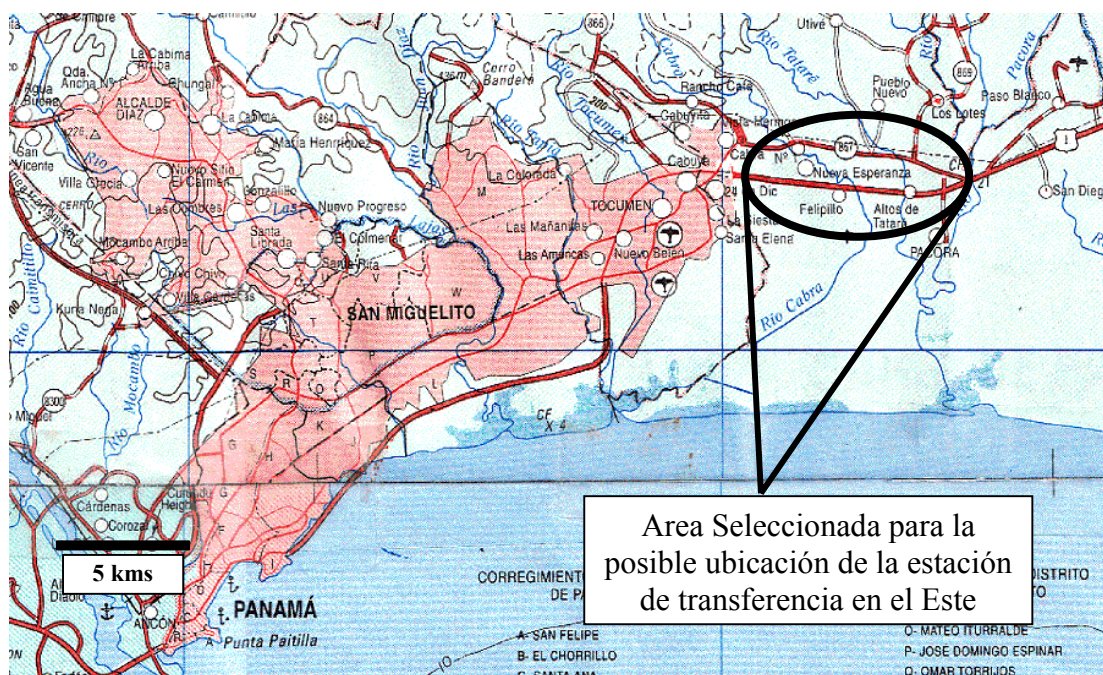


Figura K-37: Ubicación Recomendada para la Estación de Transferencia en el Este

b.3.2 Magnitud

La capacidad requerida de la estación de transferencia para el área es de 570 toneladas/día para el año meta 2015. Aplicando cierto factor de seguridad, se recomienda una instalación de 600 toneladas/día. Por otra parte, se puede considerar que construir una instalación de dicha magnitud de una sola vez es una propuesta riesgosa, teniendo en cuenta que la cantidad actual de recolección en el área es de sólo 70 toneladas/día y considerando que cualquier proyección de la población para 10 años implica la inclusión de muchas imponderables. En consecuencia, se recomienda construir la instalación en dos fases con el fin de reducir los riesgos, es decir, cada fase de diseño para una capacidad de 300 toneladas/día.

b.4 Evaluación de las Alternativas Técnicas

Existen varios tipos de estaciones de transferencia que pueden ser consideradas para el sistema de transferencia y transporte en el Este:

- Estación de descarga directa
- Estación de fosa o plataforma donde no se realiza compactación
- Estación con depósito de alimentación y compactación
- Estación de fosa con empuje y compactación

El Cuadro K-49 muestra evaluaciones sobre las ventajas y desventajas de cada tipo de estación de transferencia.

Teniendo en consideración que es la primera vez que una estación de transferencia es introducida en el Distrito de Panamá y se considera una expansión en su implementación, el sistema propuesto debería ser simple de operar y de expandir. En consecuencia, una “estación de descarga directa” se recomienda porque llena los requerimientos y necesidades.

Cuadro K-49: Ventajas y Desventajas de Cada Tipo de Estación de Transferencia

Tipo	Bosquejo	Ventajas	Desventajas
Estación con Descarga Directa	Los desechos son descargados directamente desde los vehículos de recolección hacia los cabezales con remolque que se encuentran en espera.	<ul style="list-style-type: none"> Poco equipo hidráulico es utilizado, un cierre de operaciones por desperfectos no es probable. Reduce el manejo en general de desechos Construcción relativamente barata Instalación para que el vehículo de transferencia ingrese y salga es fácilmente arreglado. 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere de un remolque más grande que el utilizado en una estación con compactación La descarga de desechos voluminosos y pesados en los remolques pueden dañarlos. Reduce la oportunidad para recuperar materiales Cantidad y disponibilidad de puestos de descarga pueden ser inadecuados para permitir una descarga directa durante períodos con alta afluencia.
Estación de fosa o plataforma donde no se realiza compactación	El desecho es descargado dentro de la fosa o en una plataforma desde donde el desecho es cargado en remolques usando equipo para manipular desechos.	<ul style="list-style-type: none"> Se provee de un área conveniente y eficiente para almacenar desechos Desecho no-compactado puede serlo por medio de un bulldozer en la fosa o la plataforma Remolques con posibilidad de ser cargados desde arriba son menos caros que remolques con compactación. Momentos con picos de cargas pueden ser asimilados fácilmente. Área para llegada y salida de los vehículos de transferencia puede ser fácilmente proveído. Simplicidad de la operación y el equipo reducen las posibilidades de un cierre de la estación. Permite la recuperación de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> Mayores costos de capital, comparados con otras alternativas, en lo relativo a la estructura y el equipo Mayor área de piso a la que dar mantenimiento Requiere remolques más grandes que la estación con compactación
Estación con depósito de alimentación y compactación	El desecho es cargado desde el vehículo de recolección hacia un remolque cerrado por medio de un compactador.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizan remolques más pequeños que los remolques utilizados en estaciones donde no se realiza compactación. Algunos compactadores pueden ser instalados de manera tal que se pueda eliminar la necesidad un nivel separado a un nivel más bajo para los remolques. 	<ul style="list-style-type: none"> Si el compactador falla, no hay manera para cargar los desechos en el remolque El sistema para expulsar los desechos y reforzar el remolque reduce la carga útil Los costos de capital son mayores debido a los remolques compactadores La capacidad del compactador podría no ser adecuada para los momentos de mayor afluencia. Los costos para operar y mantener los compactadores podrían ser altos.
Estación de fosa con empuje y compactación	Los desechos son descargados desde el camión de recolección hacia una fosa de empuje y, seguidamente, cargados dentro de un remolque cerrado por medio de un compactador	<ul style="list-style-type: none"> Durante períodos con afluencia mayor, la fosa permite almacenar desechos Aumenta la oportunidad de recuperar materiales Todas las ventajas de una estación de compactación con alimentación 	<ul style="list-style-type: none"> Los costos de capital para el equipo de la fosa son significativos Todas las desventajas de las Estaciones con depósito de alimentación y compactación

Fuente : Decision-Makers' Guide To Solid Waste Management, Volumen II, 1995, US EPA

b.5 Diseño Conceptual

b.5.1 Resumen del Proyecto

El proyecto se resume en el Cuadro K-50.

Cuadro K-50: Resumen del Proyecto

Aspecto	Especificaciones	
Estación de Transferencia	Tipo:	Estación de descarga directa
	Capacidad:	600 toneladas/día en total Primera fase; 300 toneladas/día Segunda fase; 300 toneladas/día
Equipo de Transporte	Tracto-camión:	300-350 Hp
	Trailer:	carga útil de 20 toneladas, 65 m ³ (85 yd ³) con pistón eyector hidráulico
Equipo de Recolección	Compactador:	12.2 m ³ (16 yd ³) camión compactador

b.5.2 Parámetros de Diseño

Los parámetros de diseño para el sistema de transferencia y transporte son establecidos de la manera como se muestra en el Cuadro K-51.

Cuadro K-51: Parámetros de Diseño para el Sistema de Transferencia y Transporte

Aspecto	Unidad	Valor
Parámetro Básico		
Horas diarias laborales	hr	16
Tiempo de Operación	hr	14
Tiempo de Mantenimiento	hr	2
No. de turnos	no.	2
Días de Trabajo	día	300

Aspecto	Unidad	Valor
Tracto-camión y trailer		
Carga útil	toneladas/trailer	20
Tiempo de viaje para transporte	hr/viaje	4
No. de viajes	no./día	3.5
Cantidad de desechos transportada	toneladas/trailer/día	70
Vida útil	años	7
Distancia por viaje	km	60
Kilometraje anual	km	63,000
Consumo de combustible	km/litro	1.8
Conductor	persona	1
Trabajador de la recolección	persona	0

Aspecto	Unidad	Valor
Camión compactador (12.2 m3)		
Carga útil	ton/camión	5
Tiempo de recolección por viaje	hr/viaje	3.5
No. de viaje	no./día	4.0
Cantidad de desechos recolectados	ton/camión/día	20
Vida útil	año	5
Distancia por viaje	km	20
Kilometraje anual	km	24,000
Consumo de combustible	km/litro	2.2
Conductor	persona	1
Trabajador de la recolección	persona	3

b.5.3 Diseño Conceptual de la Estación de Transferencia

El diseño conceptual de la estación de transferencia se resume en el Cuadro K-52. La Figura K-38 y la Figura K-39 muestran el plano de la estación de transferencia para la Fase I, con una capacidad de 300 toneladas/día, y otro plano para la Fase II, con una capacidad de 600 toneladas/día en total respectivamente. Se debe comentar que la contraparte Panameña no señaló un sitio específico para la estación de transferencia, considerando que este estudio apuntaba principalmente a evaluar la necesidad de un sistema de transferencia y transporte en el área. Por lo tanto, las instalaciones de transferencia y transporte no fueron diseñadas con base a información real de datos geológicos y ambientales. Entonces, la construcción de las instalaciones requerirá de un rediseño basado en información del sitio.

Cuadro K-52: Resumen del Diseño Conceptual de la Estación de
Transferencia

Aspecto	Detalles	unidad	Fase I	Fase II	Total
			Cantidad	Cantidad	Cantidad
Adquisición del terreno		m2	49,450	0	49,450
Construcción de la Estación de Transferencia					
Plataforma	Concreto reforzado	m2	1,250	1,250	2,500
Techo para la Plataforma	Cubierto de tejas	m2	1,250	1,250	2,500
Oficina		m2	270	-	270
Garaje		m2	450	-	450
Oficina de pesaje		m2	60	-	60
Pavimento para vías (acceso hacia la plataforma)	Pavimento de concreto	m2	1,200	525	1,725
Pavimento para vías (camino y recepción)	Pavimento de asfalto	m2	7,070	2,480	9,550
Pavimento para vías (parqueo)	Pavimento de asfalto	m2	3,180	1,240	4,420
Areas verdes	Césped	m2	6,080	6,340	12,420
Terraplén (acceso a la plataforma)		m3	6,728	4,532	11,260
Muro de retención		m2	1,096	1,040	2,136
Cerca	h=2.0m	m	600	110	710
Portón	W=10.0m	unidad	1	-	1
					0
Equipo					0
Báscula	60ton	unidad	1	1	2
Tolva de descarga	Acero, 12m x 5m	unidad	2	2	4
Tolva de descarga – instalaciones de ventilación		unidad	2	2	4
Generador	230kW	unidad	1	1	2
Lava-carros	20 litros/hora	unidad	1	1	2
Instalaciones eléctricas (Plataforma)		unidad	1	1	2
Instalaciones eléctricas (Ventilador)		unidad	1	1	2
Instalaciones eléctricas (Iluminación)		unidad	1	1	2
Instalaciones eléctricas (Otros)		unidad	1	1	2
Cargador frontal	100kW	unidad	1	-	1
Instalaciones de drenaje		unidad	1	1	2
Artículos para el garaje		unidad	1	-	1

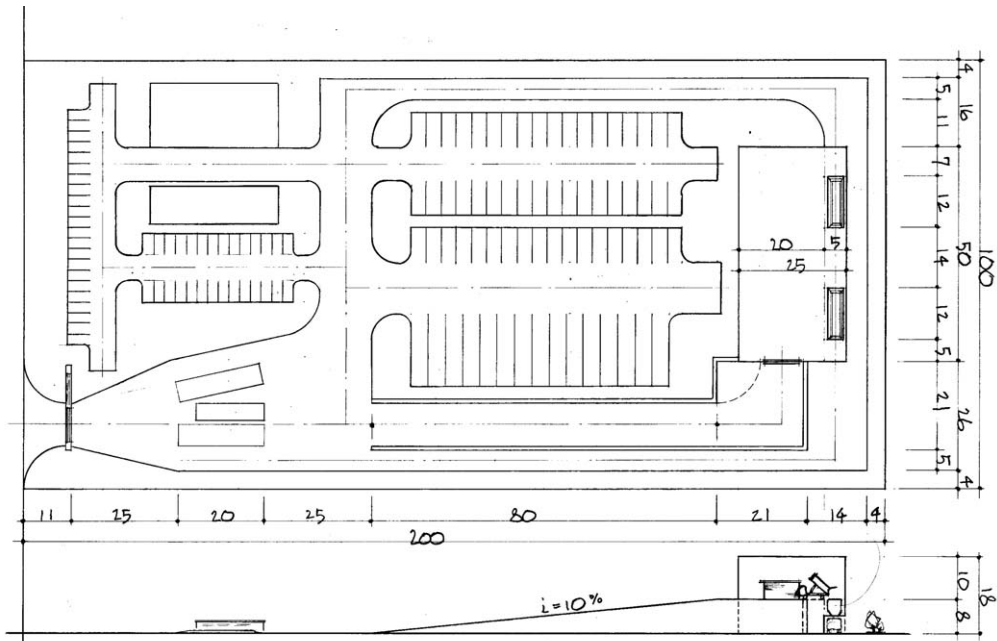


Figura K-38: Plano de la Estación de Transferencia (300 toneladas/día)

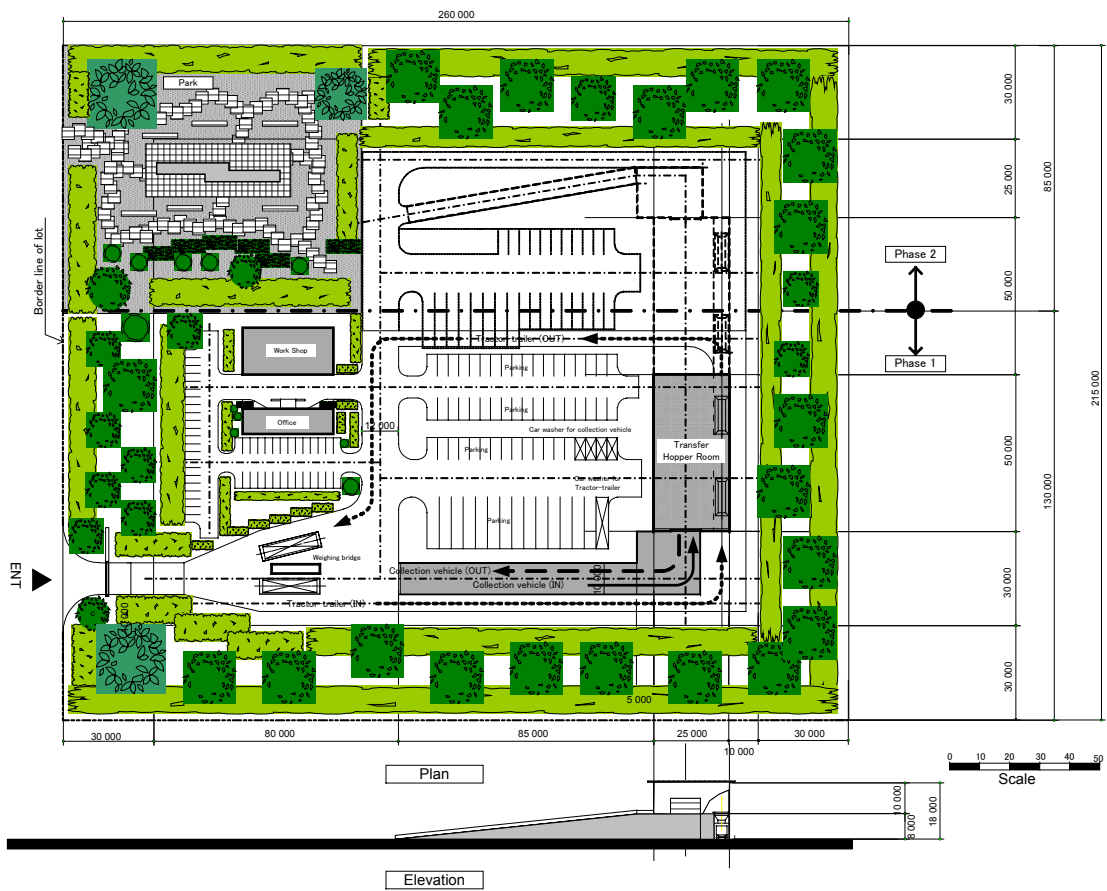


Figura K-39: Plano de la Estación de Transferencia (Fase II, 600 toneladas/día)

b.5.4 Cantidad Requerida de Equipo de Transporte

La cantidad requerida de equipo de transporte que se muestra en el Cuadro K-53 fue calculado en base a la cantidad de desechos recolectados que se presentó en el Cuadro K-48.

Cuadro K-53: Cantidad Requerida de Equipo de Transporte

Aspecto	Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Tracto-camión (300-350hp)													
Requerido	no.	3	4	5	6	6	6	7	7	8	8	9	-
De repuesto (10% de la cantidad requerida)	no.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Total	no.	4	5	6	7	7	7	8	8	9	9	10	-
Cronograma de compra	no.	4	1	1	1	0	0	1	4	2	1	2	17
Trailer (85 yd3, 20 ton)													
Requerido	no.	3	4	5	6	6	6	7	7	8	8	9	-
Para carga	no.	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	-
De repuesto (10% de la cantidad requerida)	no.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Total	no.	6	7	8	11	11	11	12	12	13	13	14	-
Cronograma de compras	no.	6	1	1	3	0	0	1	6	2	1	4	25

b.5.5 Cantidad Requerida de Equipo de Recolección

La cantidad requerida de equipo de recolección que es mostrada en el Cuadro K-54 fue calculada con base en la cantidad de desechos recolectados que se presenta en el Cuadro K-48.

Cuadro K-54: Cantidad Requerida de Equipo de Recolección

Aspecto	Year	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Requerido	nos.	10	16	18	19	20	21	23	24	26	27	29	-
De repuesto (10% de la cantidad requerida)	nos.	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	-
Total	nos.	11	18	20	21	22	24	26	27	29	30	32	-
Cronograma de compras	nos.	11	7	2	1	1	13	9	3	3	2	15	67

b.6 Esquema de Implementación

Por medio de consultas con la contraparte, se definió que la construcción de la primera fase de la estación de transferencia se realizará en el año 2004. Por lo tanto, se tiene planeado que la operación dé inicio en el año 2005. En lo que concierne a la parte restante, se supone que su construcción se efectuará en el año 2007, para que su operación dé inicio en el año 2008. El cronograma de implementación se esquematiza en el Cuadro K-55.

Cuadro K-55: Esquema de Implementación

Aspecto	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Diseño y supervisión	←→				←→								
Fase I Construcción		←→											
Operación			←→										
Fase II Construcción					←→								
Operación						←→							

b.7 Esquema de Operación y Mantenimiento

b.7.1 Asignación del Personal

En el Cuadro K-56 se presentan los puestos de trabajo y cantidad de personal necesarios para operar la estación de transferencia. En lo que se refiere a los vehículos, un tracto-camión necesita de un conductor y un vehículo de recolección requiere de un conductor y tres trabajadores de la recolección, de la manera como se muestra en el Cuadro K-51.

Cuadro K-56: Asignación de Personal para la Estación de Transferencia

Aspecto	Fase I	Fase II
jefe	1	1
ingeniero	1	1
supervisor	2	2
mecánico	1	1
mecánico asistente	2	2
trabajador	8	12
secretaria (oficina & báscula)	5	5
Total	20	24

b.7.2 Inspección y Mantenimiento

La estación de descarga directa no requiere de inspección y mantenimiento de alta tecnología, lo que se torna en su principal ventaja. Sin embargo, lo que sí requiere mantenimiento e inspección periódica son los equipos mecánicos como la báscula, el tracto-camión, trailer y camión compactador; su inspección y mantenimiento deben de apearse a las normas del proveedor.

Cuadro K-57: Inspección y Mantenimiento de las Instalaciones

Instalación	Aspectos que deben ser inspeccionados/mantenidos
Plataforma	Superficie de la plataforma
Camino/parqueo	Superficie del camino y el parqueo
Báscula	Se ajusta de acuerdo a las recomendaciones del proveedor
Vehículos	Inspección y mantenimiento de acuerdo a las recomendaciones del proveedor
Otros	De acuerdo a las recomendaciones del proveedor

b.8 Estimación de Costos

Esta sección presenta un estimado del costo del proyecto.

b.8.1 Estación de Transferencia

El Cuadro K-58 muestra el costo para la adquisición del terreno. El Cuadro K-59 presenta el costo de capital que se requiere para la estación de transferencia. El Cuadro K-60 muestra el costo para el diseño y supervisión de la construcción. El Cuadro K-61 y el Cuadro K-62 demuestran los costos anuales de operación y mantenimiento (O&M) y de personal respectivamente.

**Cuadro K-58: Estimación de Costos para la Estación de Transferencia
(Adquisición del Terreno)**

Aspecto	Detalles	unidad	Costo Unitario US\$	Fase I		Fase II		Total	
				Cantidad	US\$	Cantidad	US\$	Cantidad	US\$
Adquisición del terreno									
	Terreno	m2	7	49,450	346,150	0	0	49,450	346,150

Cuadro K-59: Estimación de Costos para la Estación de Transferencia
(Costos de Capital)

Aspecto	Detalles	unidad	Unidad Cost US\$	Fase I		Fase II		Total	
				Cant.	Costo US\$	Cant.	Costo US\$	Cant.	Costo US\$
Construcción de la Estación de Transferencia									
Plataforma	Concreto Ref.	m2	350	1,250	437,500	1,250	437,500	2,500	875,000
Techo de la plataforma	Cubierto de tejas	m2	14	1,250	17,500	1,250	17,500	2,500	35,000
Oficina		m2	300	270	81,000		0	270	81,000
Garaje		m2	300	450	135,000		0	450	135,000
Oficina de pesaje		m2	300	60	18,000		0	60	18,000
Pavimento (acceso a la plataforma)	Concreto	m2	14	1,200	16,800	525	7,350	1,725	24,150
Pavimento (camino y recepción)	Asfalto	m2	12	7,070	84,840	2,480	29,760	9,550	114,600
Pavimento (parqueo)	Asfalto	m2	12	3,180	38,160	1,240	14,880	4,420	53,040
Area verde		m2	2	6,080	12,160	6,340	12,680	12,420	24,840
Terraplén (acceso a al plataforma)		m3	8	6,728	53,824	4,532	36,256	11,260	90,080
Muro de retención		m2	160	1,096	175,360	1,040	166,400	2,136	341,760
Cerca	h=2.0m	m	30	600	18,000	110	3,300	710	21,300
Portón	W=10.0m	unidad	3,000	1	3,000		0	1	3,000
Estructura total					1,070,144		722,326		1,792,470
Equipo									
Báscula	60ton	unidad	71,000	1	71,000	1	71,000	2	142,000
Tolva	Acero, 12m x 5m	unidad	35,000	2	70,000	2	70,000	4	140,000
Tolva – Ventilación de las instalaciones		unidad	20,000	2	40,000	2	40,000	4	80,000
Generador	230 kW	unidad	96,000	1	96,000	1	96,000	2	192,000
Lava-carros	120 litros/hora	unidad	15,000	1	15,000	1	15,000	2	30,000
Instalaciones eléctricas		unidad	41,000	1	41,000	1	41,000	2	82,000
Cargador Frontal	100kw	unidad	135,000	1	135,000		0	1	135,000
Instalaciones de drenaje		unidad	15,000	1	15,000	1	15,000	2	30,000
Artículos para el garaje		unidad	30,000	1	30,000		0	1	30,000
Total de utilidades					513,000		348,000		861,000
Sub-total					1,583,144		1,070,326		2,653,470
Misceláneo	20%				316,629		214,065		530,694
Costos directos					1,899,773		1,284,391		3,184,164
Gastos generales/gastos administrativos	35%				664,921		449,537		1,114,458
Costos totales de construcción					2,564,694		1,733,928		4,298,622
ITBM	5%				128,235		86,696		214,931
Costos totales					2,692,929		1,820,624		4,513,553

Cuadro K-60: Estimación de Costos de la Estación de Transferencia (Diseño y Supervisión)

Aspecto	Detalles	Fase I		Fase II		Total
		Cantidad	US\$	Cantidad	US\$	US\$
Diseño y supervisión	% del costo de const.	5%	128,235	3%	52,018	180,253
ITBM	5%		6,412		2,601	9,013
Costo total			134,647		54,619	189,266

Cuadro K-61: Estimación de Costos de la Estación de Transferencia (Operación y Mantenimiento)

Aspecto	Detalles	Fase I	Fase II
		US\$/año	US\$/año
electricidad, agua, etc. (1% del costo de const.)	1%	25,647	42,986
	mantenimiento (1% del costo de const.)	25,647	42,986
Sub-total		51,294	85,972
ITBM	5%	2,565	4,299
Total		53,859	90,271

Cuadro K-62: Estimación de Costos de la Estación de Transferencia (Costos de Personal)

Aspecto	Detalles	unidad	Costo Unitario US\$	Fase I		Fase II	
				Cantidad	US\$/año	Cantidad	US\$/año
jefe		pers.	21,000	1	21,000	1	21,000
ingeniero		pers.	15,600	1	15,600	1	15,600
supervisor		pers.	5,280	2	10,560	2	10,560
mecánico		pers.	4,956	1	4,956	1	4,956
Mecánico asistente		pers.	4,560	2	9,120	2	9,120
trabajador		pers.	4,320	8	34,560	12	51,840
secretaria (oficina & báscula)		pers.	5,040	5	25,200	5	25,200
Sub-total					120,996		138,276
Seguro y otros	30%				36,299		41,483
Total					157,295		179,759

b.8.2 Transporte

El Cuadro K-63 muestra los costos de capital, O&M y de personal por unidad de tractor y trailer respectivamente. Debe señalarse que los costos de O&M y de personal son costos anuales.

Cuadro K-63: Costo Unitario del Equipo de Transporte

Aspecto	Detalle	US\$	Reseña
1. Costo unitario del tractor			
1) Capital			
Tractor (300-350hp)		77,000	a
Repuestos y misceláneo	10 % del tractor	7,700	b
Impuesto	5% de a+b	4,235	c
Total	a+b+c	88,935	
2) O&M			
Combustible		12,600	a
Aceite	10% of a	1,260	b
Mantenimiento	15% del capital/vida útil	1,815	c
Impuesto	5% de a+b+c	784	d
Total	a+b+c+d	16,459	por año
3) Personal			
Conductor	2 personas	10,800	a
Seguro y otros	30% de a	3,240	b
Total	a+b	14,040	por año
2. Costo Unitario del trailer			
1) Capital			
Trailer (85 yd ³ , 20 ton)		47,000	a
Repuestos y misceláneo	10 % del tractor	4,700	b
Impuesto	5% de a+b	2,585	c
Total	a+b+c	54,285	
2) O&M			
Mantenimiento	15% del capital/vida útil	1,108	a
Total		1,108	por año

b.8.3 Recolección

El Cuadro K-64 muestra los costos de capital, O&M y de personal por unidad de vehículo de recolección. Debe señalarse que los costos de O&M y de personal son costos anuales.

Cuadro K-64: Costos Unitarios del Equipo de Recolección

Aspecto	Detalle	US\$	Reseña
1) Capital			
Camión compactador (16 yd ³)		77,000	a
Repuestos y misceláneos	10 % del tractor	7,700	b
Impuesto	5% de a+b+c	4,235	d
Total	a+b+c+d	88,935	
2) O&M			
Combustible		3,927	a
Aceite	10% de a	393	b
Mantenimiento	15% del capital/vida útil	2,541	c
Impuesto	5% de a+b+c+d	343	e
Total		7,204	por año
3) Personal			
Conductor	2 personas	10,800	a
Trabajador	6 personas	25,920	b
Seguros y otros	30% de a+b	11,016	c
Total		47,736	por año

b.8.4 Costos Totales

El Cuadro K-65 muestra los costos totales para el sistema de transferencia y transporte. El Cuadro K-66 presenta los requeridos por tonelada de desecho recolectado, en este punto los costos son divididos entre la cantidad de desecho generado entre los años 2005 y 2015. Debe indicarse que para el año 2015 tanto la estación de transferencia como los vehículos todavía 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 K-66.

Cuadro K-65: 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 K-66: 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

K.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).

K.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. Antecedentes

El relleno sanitario de Cerro Patacón inició sus actividades en el año de 1985; a la fecha recibe los desechos sólidos del Area Metropolitana de Panamá que comprende los distritos de Panamá y San Miguelito y eventualmente los procedentes del Distrito de Arraiján.

En el año 1999 el Ministerio de Economía y Finanzas contrató con el consorcio Jobefra - Saniplan el estudio “Diagnóstico, Plan Maestro, Caracterización de Activos y Evaluación de las Alternativas de Participación del Sector Privado en el Manejo de los Desechos Sólidos para el Area Metropolitana de Panamá, Colón, Areas Revertidas y Panamá Oeste”. En este estudio se plantean las alternativas de PSP, incluyendo la disposición final de los desechos sólidos de los distritos de Panamá y San Miguelito en el relleno sanitario de Cerro Patacón.

Durante el año 2000, el Municipio de Panamá solicitó la asistencia del Gobierno del Japón para realizar un estudio sobre el manejo de los desechos sólidos en el distrito. La Agencia Internacional de Cooperación del Japón (JICA) seleccionó a la empresa consultora Kokusai Kogyo Ltd. Co., para ejecutar el “Estudio sobre el Plan de Manejo de los Desechos Sólidos para la Municipalidad de Panamá en la República de Panamá.”

La disposición final de los de los desechos provenientes de los distritos de San Miguelito y Panamá en el relleno sanitario de Cerro Patacón fue estudiado como parte del Estudio de Factibilidad para este Estudio de JICA.

El estudio de factibilidad cubre las necesidades de disposición final entre los años 2004 – 2015. Contempla el área necesaria, capacidad, accesos, instalaciones de control, manejo de los lixiviados, gases del relleno, aguas pluviales, operación, cierre estético, cierre y post-cierre de las operaciones.

Se analizaron las leyes y regulaciones relacionadas, condiciones geológicas, manto freático, permeabilidad, meteorología, plan de desarrollo del área, plan de recolección de agua subterránea, plan de manejo de los lixiviados incluyendo el tratamiento, plan de drenaje de agua pluvial, plan de cierre, y, la estimación de los costos de inversión y de operación y mantenimiento.

El estudio entrega un mapa digitalizado de los terrenos del relleno sanitario y áreas adyacentes.

Con referencia a las normas técnicas aplicables, cabe destacar que el Ministerio de Salud está próximo a sancionar las normas para el diseño y operación de rellenos sanitarios. Adicionalmente, el Municipio de Panamá está analizando un proyecto de reglamento de aseo, que contiene los requerimientos técnicos para la operación del relleno sanitario de Cerro Patacón.

2. 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 8°, 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..."

3. 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 cuanto 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.

4. 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.

Los tipos más comunes de PSP en el manejo de los desechos sólidos son: los contratos, las concesiones, las franquicias y la competencia abierta. (Gestión Urbana Vol. 13, UNCHS, PNUD, Banco Mundial, GTZ)

Contratos. El gobierno concede un contrato de plazo fijo a una empresa privada para la entrega del servicio de recolección de desechos sólidos, el servicio de aseo de calles, la recolección de material reciclable, la operación de la estación de transferencia, la operación del sitio de disposición final o el mantenimiento de la flota. El Contrato se entrega después de un proceso competitivo de licitación. El gobierno paga a la empresa privada por la prestación del servicio de conformidad con los términos del contrato.

Comentario: El contrato que tiene el Municipio de Panamá con el actual operador del relleno sanitario de Cerro Patacón.

Concesiones. El gobierno otorga una concesión a una empresa privada para construir una instalación que utiliza recursos que pertenecen al gobierno – los desechos sólidos. Esta concesión puede permitir a la empresa privada reciclar ciertos materiales (papel, plástico, metal, vidrio, etc); recuperar recursos (compost, calor, electricidad) de los desechos sólidos; la transferencia y la disposición final de los mismos.

La concesión se hace bajo la forma de un contrato a largo plazo, a tenor del cual la empresa privada construye la instalación. En algunos casos la empresa privada puede mantener indefinidamente la propiedad y la operación de las instalaciones. En otros, la empresa privada puede transferir el dominio de la instalación al gobierno, después de un periodo específico durante el cual fue propietaria y operadora privada de dicha instalación.

Comentario: Es el sistema de PSP que podría aplicar a la concesión del relleno sanitario de Cerro Patacón y la Estación de Transferencia

Franquicia. El gobierno concede un monopolio de plazo fijo sobre una zona (franquicia) a una empresa privada para la entrega del servicio de recolección de desechos sólidos. La efectividad de la franquicia se produce luego de un proceso de calificación competitivo. La empresa privada deposita una garantía de rendimiento ante el gobierno y paga un derecho de licencia para cubrir los costos de monitoreo del gobierno. La empresa privada recupera sus costos y obtiene ganancias por medio de las tarifas directas cobradas a los domicilios y a los establecimientos que reciben el servicio. El gobierno controla las tarifas cobradas al

consumidor por medio de: a) el desarrollo de una competencia adecuada y controlando que no haya confabulación de precios; o, b) regulando dichos precios.

Comentario: En las actuales circunstancias no es aplicable en el Distrito de Panamá. Se requiere de previo de un marco regulatorio específico y un análisis de la partición de los mercados para generar competencia.

Competencia abierta. El gobierno permite que las empresas privadas compitan libremente por los servicios de recolección, reciclaje o disposición de los desechos sólidos. En la competencia abierta, los domicilios y establecimientos hacen contratos privados con una de estas empresas para recolectar o reciclar sus desechos. Ninguna empresa tiene un monopolio sobre una zona, y cualquier número de empresas puede competir dentro de la misma zona.

De igual manera, en la competencia abierta, el gobierno concede una licencia a determinadas empresas calificadas para la prestación de los servicios de disposición. Una ciudad puede tener varios sitios de disposición a su servicio, los que compiten entre sí para captar el negocio de los gobiernos locales del área y de los operadores privados, y también el negocio de gobiernos y operadores de localidades más alejadas. El papel del gobierno en la competencia abierta es emitir licencias, monitorear y, cuando sea necesario, sancionar a las empresas privadas. En la competencia abierta, los costos son directamente facturados por las empresas privadas a sus clientes.

Comentario: Actualmente se está produciendo una competencia abierta no regulada entre las empresas que prestan el servicio privado de recolección en el Distrito de Panamá. Con la aprobación del Reglamento de Aseo se regularían estas actividades.

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

Cuadro K-67: 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
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.

4.1 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.

4.2 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.

5. 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.

6. 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.

K.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. Antecedentes

El Area Metropolitana de Panamá fue sujeta a un estudio de desarrollo urbano por la empresa Dames & Moore que derivó en el Decreto 205 de 28 de diciembre de 2000. Por medio de este Decreto se aprobó el Plan de Desarrollo Urbano de las Areas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico.

El plan de desarrollo urbano privilegia el crecimiento del Area Metropolitana en dirección Este y desincentiva su desarrollo hacia el Norte, con el propósito de proteger y mantener la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá.

Recomienda el establecimiento de una estación de transferencia en el área Este que pudiera atender las necesidades de manejo de los desechos sólidos de los corregimientos de Tocumen, Pacora, y San Martín.

La población de estos tres corregimientos para el año 2003 es estimada en 181, 873 habitantes con una generación de 205 Tm/día y para el año 2015 de 418,667 habitantes con una generación de 466 tm/día.

Con el propósito de atender esta futura demanda de transferencia hacia el relleno sanitario de Cerro Patacón, se ha preparado un estudio de pre-factibilidad para el establecimiento de una estación de transferencia en el área.

En el estudio de pre-factibilidad se analizaron los documentos vinculados al crecimiento poblacional partiendo de los datos censales de la Dirección General de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República y las publicaciones de la Dirección General de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda. Fue determinado el punto de equilibrio comparando los rendimientos del sistema convencional de transporte (mediante el camión compactador de 12.2 m³ y 15.3 m³) y un sistema de transferencia con trailer de 65 m³. La descarga es directa (sin compactación).

La capacidad requerida para la estación de transferencia del Este se ha estimado en 570 tm/día considerando 300 días laborables por año.

En cuanto se refiere a la posibilidad del establecimiento de una estación de transferencia en la zona Norte, el estudio de pre-factibilidad lo ha determinado negativo, por lo que no se recomienda, por ahora, la consideración de dicho servicio. De toda forma, se sugiere que la DIMAUD convoque a las entidades gubernamentales, que tengan una vinculación con la preservación de la cuenca del canal, para preparar un plan de acción conjunto dirigido a mejorar el manejo de los desechos líquidos y sólidos en esta área del Distrito de Panamá.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

4.1 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.

4.2 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.

5. 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.

6. 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.

K.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.

1. 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%.

2. 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%.

3. 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 K-68: 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

K.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.

K.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	○	○
EIA detallado	○	-

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.

K.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 K-69. 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 K-69: 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.
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 significativo.
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	B	Los desechos peligrosos deben ser controlados para evitar reacciones químicas. El diseño del relleno e implementación, por ejemplo, cobertura del	B	El tráfico de los vehículos de recolección necesita ser controlados para evitar accidentes tanto adentro como fuera del sitio.

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
		laterales del terreno, accidentes de tránsito.		desecho deberían de reducir los riesgos. Se debe mantener una distancia pertinente de las instalaciones físicas.		
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 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.	B	Los controles de los líquidos provenientes de los desechos y áreas de lavado necesitan ser estrictamente cumplidos.
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.

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
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.