

**Fortalecimiento de la dimensión económica de los proyectos
de ciudades focales en América Latina**

Ciudad Focal Cochabamba – Estimación del daño ambiental

Roxana Barrantes

María Kathia Cárdenas

Instituto de Estudios Peruanos

Diciembre de 2009

Fortalecimiento de la dimensión económica de los proyectos de ciudades focales en América Latina

Cochabamba

Roxana Barrantes Cáceres

María Kathia Cárdenas G.S.

Índice

1	Introducción.....	5
2	Identificación de los beneficios del proyecto	7
2.1	Métodos propuestos para estimar los beneficios sin mercado (ambientales)...	7
2.1.1	Costos evitados en salud (costo de enfermedad)	9
2.1.2	Costo de reubicación del botadero.....	12
2.2	Métodos propuestos para la estimación de los beneficios que tienen un mercado	12
2.2.1	Renta de información de los centros de acopio de residuos clasificados (CAR). 12	
2.2.2	El proyecto piloto de clasificación en origen.	13
2.2.3	Beneficios de la producción de papel reciclado y tarjetas con papel reciclado 13	
3	Caracterización general de la población encuestada de K'ara K'ara	15
3.1	Características del hogar.....	15
3.2	Caracterización de la población de 0 a 14 años.....	21
3.3	Caracterización de la población de 15 años a más	25
4	Estimación de beneficios.....	29
4.1	Estimación de beneficios ambientales.....	29
4.1.1	Beneficios estimados: Costo evitado de tratamiento de enfermedades (CET) o Costo de enfermedad	29
4.1.2	Beneficios estimados: costo de reubicación	52
4.1.3	Beneficios no cuantificables.....	54
4.2	Notas finales y recomendaciones	54
5	Bibliografía.....	57
6	Anexos.....	60
6.1	Anexo 1: Preguntas sugeridas sobre salud	60
6.2	Anexo 2: Preguntas relevantes del módulo de historias clínicas de adultos – Cuestionario Final	64

6.3	Anexo 3: Preguntas relevantes del módulo de historias clínicas pediátricas – Cuestionario Final	65
6.4	Anexo 4: Estimación de beneficios que tienen un mercado	66

Índice de cuadros

Cuadro 1: Preguntas potenciales para encuesta a segregadores y vecinos del botadero K'ara K'ara	9
Cuadro 2: Información requerida de los puestos de salud para el método de costos evitados con información secundaria	11
Cuadro 3: Tiempo de residencia en K'ara K'ara – estadísticos descriptivos	17
Cuadro 4: Número de miembros del hogar – estadísticos descriptivos.....	17
Cuadro 5: Gasto en atención de salud en el último mes – estadísticos descriptivos	21
Cuadro 6: Edad - Población de 0 a 14 años. Estadísticos descriptivos	22
Cuadro 7: Edad de la persona -Población de 15 años a más, Estadísticos descriptivos .	26
Cuadro 8: Enfermedades relacionadas a vectores	32
Cuadro 9: Incidencia de enfermedades en personas de 0 a 14 años que residen en K'ara K'ara	35
Cuadro 10: Población de 0 a 14 años afectada por las principales enfermedades en K'ara K'ara (2009)	36
Cuadro 11: Incidencia de enfermedades en personas de 15 años a más que residen en K'ara K'ara	37
Cuadro 12: Población de 15 años a más afectada por las principales enfermedades en K'ara K'ara (2009)	38
Cuadro 13: Enfermedades identificadas que afectan a la población de 0 a 14 años de K'ara K'ara	39
Cuadro 14: Enfermedades identificadas que afectan a la población de 15 años a más de K'ara K'ara	40
Cuadro 15: Costos de las pruebas médicas indicadas para cada enfermedad	41
Cuadro 16: Costos de medicinas (US\$) y días de descanso de enfermedades que afectan a la población de 0 a 14 años de K'ara K'ara (2009)	43
Cuadro 17: Costos de medicinas (US\$) y días de descanso de enfermedades que afectan a la población de 15 años a más de K'ara K'ara (2009).....	44
Cuadro 18: Costo hospitalarios y por atención médica para Bolivia, según nivel del hospital	46
Cuadro 19: Costos de enfermedad directos e indirectos de la población de 0 a 14 años, según categoría de enfermedad (2009)	48
Cuadro 20: Costos de enfermedad directos e indirectos de la población de 15 años a más, según categoría de enfermedad (2009)	49
Cuadro 21: Costo total anual de enfermedad (estimado) de la población de 0 a 14 años afectada en K'ara K'ara (2009)	50

Cuadro 22: Costo total anual de enfermedad (estimado) de la población de 15 años a más afectada en K'ara K'ara (2009).....	51
Cuadro 23: Costo total anual de enfermedad de la población afectada en K'ara K'ara (2009)	51
Cuadro 24: Características de las alternativas de reubicación del relleno sanitario de K'ara K'ara (1998)	53
Cuadro 25: Costos de las alternativas de reubicación del relleno sanitario de K'ara K'ara	53

Índice de gráficos

Gráfico 1: Lugar de residencia en K'ara K'ara	16
Gráfico 2: Tiempo de residencia en K'ara K'ara	16
Gráfico 3: Número de miembros del hogar	17
Gráfico 4: Ocupación principal del jefe de hogar.....	18
Gráfico 5: ¿Cómo se eliminan las excretas en el hogar?	18
Gráfico 6: ¿Dónde bota su basura?	19
Gráfico 7: Dentro de su casa, ¿tiene un cuarto especial para cocinar?.....	19
Gráfico 8: En el último mes, ¿alguien de la familia asistió a algún Centro de Salud?...	20
Gráfico 9: ¿Por qué no asistieron al centro de Salud?	20
Gráfico 10: ¿Cuánto gastó en atención de la salud en el último mes? ^{1/}	21
Gráfico 11: Edad - Población de 0 a 14 años	22
Gráfico 12: Género -Población de 0 a 14 años	22
Gráfico 13: Nivel educativo -Población de 5 a 14 años	23
Gráfico 14: ¿Asiste a clases? -Población de 5 a 14 años.....	23
Gráfico 15: Nivel educativo correspondiente a la edad del niño/a -Población de 0 a 14 años.....	24
Gráfico 16: ¿Sabe leer y escribir? - Población de 7 a 14 años	25
Gráfico 17: Principal malestar o diagnóstico de enfermedad -Población de 0 a 14 años	25
Gráfico 18: Edad -Población de 15 años a más	26
Gráfico 19: Género (población de 15 años a más)	27
Gráfico 20: Nivel educativo -Población de 15 años a más.....	27
Gráfico 21: ¿Sabe leer y escribir? -Población de 15 años a más	28
Gráfico 22: Principal enfermedad o malestar en los últimos 6 meses -Población de 15 años a más.....	28

1 Introducción

La mejora de las condiciones de vida de los pobres en grandes urbes en países en desarrollo es el fin último del proyecto Ciudades Focales. En América Latina, participan las ciudades de Lima, Moreno (Buenos Aires) y Cochabamba. El proyecto de la Ciudad Focal Cochabamba, denominado Sistema de Gestión Integrada de Residuos Sólidos (SGIRS), está a cargo de la Sociedad de Gestión Ambiental Boliviana (SGAB-conseil). Los objetivos de este proyecto son tres y se resumen brevemente a continuación.¹

El primer objetivo consiste en analizar e identificar las principales formas de contaminación (suelo, agua, aire y tierra) debido al actual sistema de manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y su disposición final en el vertedero, y mapear su huella ecológica, demográfica, productiva, económica, salud humana y vulnerabilidad ambiental en su entorno inmediato y en la ciudad de Cochabamba

El segundo objetivo se refiere a alcanzar arreglos institucionales y emprendimientos participativos que permitan lograr mejoras integralmente sustentables en la ciudad (ambiental, socioeconómica e institucional), que disminuyan los niveles de pobreza y generen condiciones laborales dignas en los grupos de segregadores/as de la ciudad de Cochabamba.

Finalmente, el tercer objetivo consiste en incorporar las temáticas de género-generacional, etnicidad y de comunicación y educación de manera transversal en todas las actividades del proyecto para lograr un cambio progresivo y permanente en la mentalidad y conducta de las personas en relación a la gestión de residuos y que aseguren la igualdad de género, generacional y étnica de los participantes.

Ciudades focales prevé alcanzar los objetivos con una estrategia de investigación-acción que resuelva problemas concretos de las personas como parte fundamental de las actividades del proyecto en cada ciudad. En esa línea, los equipos acuerdan con las autoridades municipales y las organizaciones sociales un conjunto de proyectos piloto que atiendan los problemas que son priorizados. En el caso de Cochabamba, los proyectos piloto comprendidos para el cumplimiento de los objetivos son²:

- *Proyecto 1. Centros de recuperación en origen, acopio, comercialización y valorización de materiales reciclables:* este proyecto tiene como finalidad contribuir a la diversificación de las actividades que desempeñan los segregadores, con lo cual logren mejorar sus ingresos, condiciones laborales y condiciones de vida.
- *Proyecto 2. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU):* el proyecto implica el diseño de un nuevo plan GIRSU, para lo cual requiere llevar a cabo a escala experimental la evaluación de parámetros técnicos, socioculturales, económicos, operativos, etc.

¹ Los objetivos del proyecto que se presentan son los identificados en el Plan Anual 2009 de la Ciudad Focal (CF) Cochabamba. Información remitida por el equipo a Roxana Barrantes vía correo electrónico con fecha 12.05.2009.

² Cabe señalar que en el Primer Reporte, distribuido en diciembre de 2008, se comentó sobre la existencia de obstáculos en la constitución del equipo natural de aliados estratégicos del proyecto, durante el primer año de implementación. Estos son la municipalidad, la empresa responsable de residuos sólidos, EMSA, y los segregadores. Ello implicó la reformulación de objetivos.

- *Proyecto 3. Reglamento Ambiental Municipal de Gestión de Residuos Sólidos:* este proyecto involucra elaborar la propuesta de Reglamento de manera conjunta con el Gobierno Municipal.
- *Proyecto 4. Estrategia y planes anuales de sensibilización, educación y capacitación ambiental:* el proyecto busca desarrollar de manera participativa con instituciones públicas y privadas la estrategia y los planes de educación ambiental (planes de sensibilización, educación y capacitación ambiental).

Es claro que los resultados esperados de estos proyectos involucran no solamente dimensiones ambientales sino también económicas; varias de las cuales no tienen mercados definidos y, por lo tanto, deberán ser estimadas utilizando las herramientas de la economía ambiental. El objetivo de este estudio es precisamente realizar la estimación de los costos asociados a los problemas ambientales que los proyectos piloto tratan de resolver. Esta tarea se realiza como un instrumento para calcular los beneficios ambientales de los proyectos piloto que serán implementados, en tanto cualquier daño evitado se convierte en un beneficio.

Las herramientas de la economía ambiental se aproximan a valorar bienes sin mercado de manera directa o indirecta. Se puede el valor de un bien sin mercado directamente preguntando a las personas en cuánto valoran un determinado bien. Estos métodos son muy costosos porque requieren replicar las condiciones de funcionamiento de un mercado en el contexto de una entrevista y el llenado de un cuestionario. Los métodos indirectos, por el contrario, se aproximan al valor a través de reconocer que los bienes ambientales son complementarios de otros bienes y servicios que sí tienen mercado. En cualquier caso, los valores de las estimaciones deben tomarse como valores mínimos del daño evitado, en tanto constituyen el valor que puede ser estimado con las herramientas teóricas y los recursos disponibles. Las cifras son así referenciales y útiles en discusiones sobre asignación de recursos, ya que permiten comparar los costos de otras políticas.

Además del reto que implica aplicar metodologías de estimación del valor para bienes que no tienen mercado, la insuficiente información constituyó una de las principales barreras para llevar a cabo todos los métodos de estimación inicialmente propuestos. Es así que, en este estudio, solo ha sido posible aplicar de manera efectiva el método de costos evitados en salud. Asimismo, se hace un ejercicio de costo de reubicación del botadero de K'ara K'ara, que constituye un método alternativo a la estimación del daño evitado en salud.

El Plan del Informe es el siguiente. En el siguiente acápite, se revisa brevemente las metodologías propuestas en el Primer Informe de esta consultoría, tanto para los bienes que tienen un mercado como para aquellos que no, haciendo énfasis en el método del costo evitado en salud y el costo de reubicación. En el acápite tres, a partir de la información que fue recolectada por el equipo de la SGAB-conseil, se presenta una caracterización socio-demográfica de las personas y los hogares que en los alrededores del botadero de K'ara K'ara. Las estimaciones del costo evitado en salud y del costo de reubicación del botadero se explican y presentan en el acápite cuatro. El texto cierra con notas finales y recomendaciones.

2 Identificación de los beneficios del proyecto

En los proyectos pilotos brevemente descritos con anterioridad, se pueden identificar dos tipos de beneficios: los ambientales, que no tienen un mercado, y los de mercado. En el primer caso, se utilizan las herramientas de la economía ambiental para aproximar valores de bienes sin mercado. En el segundo caso, se plantea emplear los precios de mercado disponibles en la estimación.

Los proyectos planteados se relacionan con diferentes tipos de beneficios que tendrán un impacto positivo en el bienestar de la población. El proyecto 1 sobre Centros de recuperación en origen, acopio, comercialización y valorización de materiales reciclables se relaciona más con beneficios que tienen un mercado. Sin embargo, los demás proyectos están más vinculados a beneficios ambientales, los cuales son cuantificables de manera indirecta y usualmente subestimados.

En este acápite, se presentan los métodos propuestos para realizar la estimación de los beneficios. Primero, se detallan las alternativas de métodos para los beneficios ambientales o sin mercado; como son la estimación por el método de costos evitados en salud -empleando información primaria o secundaria-, y el costo de reubicación del botadero. Luego, se exponen los métodos para estimar los beneficios que tienen un mercado: mediante la renta de información de los centros de acopio de residuos clasificados- CAR; los beneficios de la clasificación en origen, así como los derivados de la producción de papel y tarjetas con material reciclable.

2.1 Métodos propuestos para estimar los beneficios sin mercado (ambientales)

Los beneficios ambientales, es decir, aquellos que no tienen un mercado definido, provienen básicamente de mejoras en la salud. Lo primero que debe hacerse es definir con la mayor precisión posible el bien ambiental cuyo valor se desea cuantificar. La propuesta es definirlo de la siguiente manera:

Reducción de enfermedades infecto-contagiosas dependientes de la exposición a residuos sólidos.

Con ayuda de un profesional en la salud y con el apoyo de guías de salud, es posible identificar las enfermedades infecto-contagiosas dependientes de la exposición a residuos sólidos. Junto con la identificación de la enfermedad, se requiere definir los síntomas, así como el costo de tratamiento y los costos de oportunidad asociados a los días de trabajo perdidos debido al descanso médico respectivo. El método no incluye la valorización de la pérdida de bienestar asociada al malestar que sufre la persona por la enfermedad misma.

Es claro que las enfermedades infecto-contagiosas no agotan todos los posibles perjuicios a la salud de aquellas personas expuestas a residuos sólidos. Se puede encontrar otro tipo de riesgos a la salud y que pueden verificarse en el largo plazo: cáncer, problemas de fertilidad, problemas de mortalidad, etc. En esta oportunidad, se propone no incluirlas en la cuantificación debido a que se requeriría un estudio de más largo alcance y que estaría fuera del ámbito del proyecto.

Dos son las fuentes de daños ambientales, es decir, de riesgo para la salud, y de posibles beneficios directos por la acción del proyecto. De un lado, se encuentra la propia actividad de segregación y el contacto directo con los residuos por parte de los

segregadores. De otro lado, la propia existencia del relleno, como fuente emisora de gases constituye un ambiente propicio para el crecimiento de roedores y diversos insectos, genera perjuicios que no se restringen al efecto sobre los segregadores, sino que se extienden a la población que reside en los alrededores.

i) La segregación de residuos sólidos.

La segregación de residuos sólidos, tal como ocurre hoy, es una actividad que genera altos riesgos de salud para los segregadores. Los residuos son clasificados por ellos mismos –lo que constituye de por sí un riesgo para su salud. La clasificación en origen, prevista en el Proyecto Piloto 2, reducirá este riesgo de salud. Aquí hay un beneficio sin mercado, y que tiene un efecto directo sobre la salud y las condiciones de vida.

Este problema ambiental, definido como la reducción del riesgo a la salud, se resuelve cuando la clasificación de residuos es realizada en origen. El proyecto buscará implementar esto a nivel de piloto en hogares seleccionados en dos distritos. Los beneficios en la salud de los segregadores que ya no clasificarán los residuos desde un montón sin clasificar sino desde una clasificación previa, podrá atribuirse al proyecto.

El beneficio ambiental es la reducción del riesgo a la salud de dichos segregadores. Este se calculará como la diferencia en la incidencia de enfermedades infecto-contagiosas entre dos grupos para estimar la incidencia de enfermedades: segregadores tradicionales y segregadores beneficiados por el proyecto. Así, se requiere información del número de segregadores beneficiados.

Se tendrá que descontar el costo que involucre convencer a los hogares para participar del proyecto piloto de clasificación en origen.

ii) El relleno de K'ara K'ara.

El relleno sanitario de K'ara K'ara es en realidad un botadero, es decir, los residuos son dejados en el lugar por camiones. Allí son clasificados por segregadores –que enfrentan un riesgo de salud muy alto—, y el resto es compactado. El relleno está ubicado al aire libre, por lo que los gases y olores afectan a la población que vive en los alrededores. De otro lado, el lixiviado fluye hacia la tierra, contaminando fuentes de agua. Si bien el proyecto busca reubicar este relleno, es improbable que esto se logre dentro del horizonte de ejecución del proyecto Ciudades Focales. La existencia del botadero es un riesgo para la salud de los pobladores de alrededores y de los segregadores que trabajan ahí. Tener una línea de base con la situación de salud de estos dos grupos de pobladores, permitirá cuantificar el daño ambiental actual generado por el botadero y así los posibles costos que se pueden evitar (beneficios) al implementar un proyecto de reubicación.

La medición de estos beneficios ambientales se puede hacer por varios métodos. El método más utilizado es del costo evitado. En otras palabras, se estimará el costo en afectación para su salud por enfermedades infecto-contagiosas, que hoy representa (de manera real o potencial) para la población objetivo que el proyecto no se implemente. El costo ambiental será aquel asociado a los beneficios ambientales detallados anteriormente.

2.1.1 Costos evitados en salud (costo de enfermedad)

Esta es la metodología de segundo mejor, en tanto constituye un método que valora el bien ambiental de manera indirecta. Para llevar a cabo la estimación de los beneficios considerando los costos de enfermedad que afectan real o potencialmente a la población de K'ara K'ara, se propone dos alternativas: i) empleo de encuestas a los residentes cercanos al botadero de K'ara K'ara, ó ii) empleo de información secundaria.

i) Alternativa 1: aplicación de encuestas

Para el caso del botadero de K'ara-K'ara, se tiene que los principales beneficiarios de implementar medidas que mejoren la situación actual del botadero son las personas que viven en los alrededores y los segregadores, debido al daño en la salud que el botadero genera en esta población. Para ello, se debería realizar encuestas a los vecinos del botadero y a los segregadores acerca del estado de salud de las personas. Inicialmente, se planteó el siguiente bosquejo de preguntas que la encuesta a aplicar debería incluir. En el cuadro 1, la primera columna describe los datos generales del entrevistado y su familia, así como de las condiciones demográficas y de la vivienda, mientras que las preguntas de la segunda columna ubican al poblador en el botadero. La tercera columna contiene las preguntas vinculadas a la salud de la persona.

Cuadro 1: Preguntas potenciales para encuesta a segregadores y vecinos del botadero K'ara K'ara

<i>Datos generales:</i>	<i>Datos de su relación con la zona del botadero</i>	<i>Datos sobre el efecto en la salud</i>
- Nombres - Edad - Sexo - Nivel educativo alcanzado - ¿Qué actividad realiza? ¿realiza actividades de segregación? - ¿Hace cuánto realiza dicha actividad (frecuencia)? - ¿En promedio, cuánto gana al mes? - ¿Con quiénes vive en su hogar?: N° de adultos y N° de niños	- ¿Hace cuántos años vive en la zona? - ¿A qué distancia vive del botadero?	- ¿Qué síntomas tiene? Lo mejor sería tener una lista de síntomas posibles (identificados por el profesional de la salud). ¿Sabe si padece de - tener la lista de posibles enfermedades? ¿desde cuando? - ¿Recibe algún tratamiento? - ¿En qué gastos incurre para hacer frente a esa enfermedad (frecuencia)? - ¿Ha tenido que dejar de trabajar alguna vez por la enfermedad mencionada (N° de días y frecuencia)? Pregunta de control: - En los últimos 6 meses, ¿cuántas veces se ha sentido mal de salud? ¿qué tenía? ¿se atendió? ¿cuánto le hubiera costado atenderse?

La información de la encuesta permite estimar:

- (a) Costos en atención médica por daños ambientales de personas vecinas del botadero y segregadores.
- (b) Costos en pérdidas de ingresos por días no laborados de las personas.

La estimación de los beneficios vendría dada por la pérdida de bienestar de las personas que segregan debido a los daños en la salud que genera la contaminación a la que están expuestas, y esta pérdida de bienestar es aproximada mediante los costos reales o potenciales asociados a la enfermedad que padecen las personas.

Los costos de tratamiento de un determinado síntoma se pueden obtener de fuentes secundarias: un médico puede indicar el tratamiento y de las farmacias o postas, se puede obtener el costo de medicamentos, una vez que se identifiquen las enfermedades que padecen producto de las condiciones en las que laboran.

El equipo de SGAB- conseil y esta consultoría coordinaron un cuestionario (ver Anexo 1). El equipo de la Ciudad Focal utilizó finalmente otros cuestionarios que se encuentran en los Anexos 2 y 3.

ii) Alternativa 2: empleo de información secundaria

Los costos evitados en salud se podrían aproximar recolectando información sobre la incidencia de enfermedades en la posta más cercana al botadero, y dos postas que se encuentren alejadas del botadero. Según el informe del 11 de mayo de 2007 de SGAB-conseil, “la nueva posta de salud de la zona atiende a pacientes de muchos lugares y su sistema de registros no permite correlacionar los problemas de salud atendidos con el lugar de vivienda y actividad del paciente” (p. 4). Con dicha precisión, ya se sabe que es posible enfrentar dificultades para distinguir los casos que corresponden a segregadores y a vecinos del botadero de K’ara-K’ara.

Como se mencionó al inicio, ante este problema, la alternativa es asumir que la mayor parte de los casos de enfermedades producidas por la contaminación a la que se exponen los segregadores y los vecinos del botadero se atienden en el puesto de salud más cercano a K’ara-K’ara, y no en el nuevo puesto de salud. Bajo ese supuesto, se puede asumir que el botadero es la principal causa de las enfermedades, siempre que se encuentre diferencias en la incidencia de enfermedades entre el puesto de salud más cercano y puestos de salud más distantes. Para contrastar la situación del puesto de salud más cercano a K’ara-K’ara, se debería contar con información de, por lo menos, dos puestos de salud alejados de K’ara K’ara, con similares características que el puesto de salud de K’ara-K’ara, es decir, deben estar al mismo nivel asistencial. Se debe cuidar de que dichos puestos de salud guarden similitud en características como, por ejemplo, en cuanto al nivel socioeconómico de la población que se atiende, ya que, de otro modo, los niveles de incidencia de enfermedades no serían comparables. En los tres puestos de salud, se debe recoger la siguiente información:

- (a) Incidencia de enfermedades por grupo poblacional, distinguiendo por sexo y edad, y otras características sociodemográficas que hayan sido recogidas del paciente.
- (b) Para cada enfermedad identificada, contar con una breve descripción del tipo de enfermedad empleado en (a), así como un breve diagnóstico de posibles causas y posibles efectos, separando en niños y en adultos.

(c) Para cada enfermedad, contar con información sobre el tratamiento usual a seguir hasta el final del tratamiento, incluyendo costos para el paciente en atenciones, número de atenciones, medicinas, intervenciones, entre otros; asumiendo un caso conservador y sin mayores complicaciones.

Cuadro 2: Información requerida de los puestos de salud para el método de costos evitados con información secundaria

<i>Información solicitada</i>	<i>Tipo de enfermedad "X"</i>
A. Incidencia de enfermedades por grupo poblacional	
- N° de niños(as) (hasta 17 años) – según edad	
- N° de Hombres – según edad	
- N° de Mujeres – según edad	
B. Diagnóstico por tipo de enfermedad	
- Breve definición	
- Posibles causas	
- Potenciales efectos en niños	
- Potenciales efectos en adultos	
C. Información sobre el tratamiento	
- Breve información sobre el tratamiento a seguir	
- Tiempo estimado de duración del tratamiento (meses)	
- N° total de atenciones para todo el tratamiento	
- Costo promedio por atención correspondiente al tratamiento	
- Gasto total promedio en medicinas para todo el tratamiento	
- Otros gastos que surjan para completar todo el tratamiento	

El cuadro anterior resume de manera general la información recomendada que debería ser solicitada a los puestos de salud.

El equipo debería contribuir a la identificación de las postas a ser tomadas en cuenta. Considerar el apoyo de las “organizaciones o instituciones aliadas” como el Servicio Departamental de Salud, con la cual se tiene planeado coordinar estudios de salud de la población vecina del botadero K’ara-K’ara (SGAB-conseil (2007), p. 27)³. La estimación de los costos evitados con el proyecto, provienen de hallar las diferencias en casos de incidencia de enfermedades entre el puesto de salud más cercano a K’ara-K’ara

³ En la primera visita a Cochabamba, se sugirió la conveniencia de que se firme un convenio con la autoridad de salud para que se recoja la información que el proyecto necesita.

y los demás. Se espera que cerca del botadero se dé un mayor número de atenciones médicas, al margen de si la persona recibe el tratamiento completo o no. La información sobre el tratamiento completo y los costos correspondientes, permiten aproximarnos a la pérdida de bienestar específica al caso de los segregadores y el botadero de K'ara-K'ara.

2.1.2 Costo de reubicación del botadero

Otro método para valorar los daños evitados, pero que brindará una estimación bastante indirecta, es el costo de cerrar el botadero de K'ara-K'ara y construir otro. Este método se conoce como el costo de reubicación. De este modo, el costo de reubicación es el valor mínimo de daños que se evitarían si se eliminara el botadero.

Los costos a estimar aquí son los de mercado: de encontrar un nuevo terreno, el plan de gestión, la operación, la construcción de todas aquellas instalaciones que resulten necesarias para la operación del nuevo relleno, etc. A estos costos, calculables por un ingeniero, se les debe agregar los costos de cierre del botadero de K'ara-K'ara. La suma de estos costos es el beneficio mínimo que el cierre del botadero de K'ara-K'ara traerá a los pobladores y segregadores.

La aplicación de este método es independiente de la factibilidad del cierre del botadero. Lo importante es poder calcular cuanto le costaría a la sociedad dicha reubicación, y ese valor constituye el valor mínimo del daño evitado por los riesgos de salud que trae la existencia del botadero.

Para aplicar este método, pueden utilizarse fuentes de información primaria, como sería un estudio de ingeniería *ad hoc*; o fuentes secundarias, es decir, utilizar valores estimados en otros estudios y transferirlos, ajustando por factores económicos como serían el tipo de cambio o el salario mínimo, al caso en cuestión.

2.2 Métodos propuestos para la estimación de los beneficios que tienen un mercado

La propia existencia de mercados de residuos sólidos, para el cual se genera una determinada cadena de valor para cada uno de ellos, indica que una buena parte de las acciones del proyecto tienen un mercado definido y, por lo tanto, un valor que obtener a partir de la recolección de información en los propios mercados de residuos sólidos. Al cuantificar solamente los beneficios monetarios, sin incluir las dimensiones ambientales, se puede obtener una estimación de los beneficios del proyecto, tal como se señala en las siguientes aproximaciones para los proyectos de centros de acopio de residuos sólidos y de segregación en origen.

2.2.1 Renta de información de los centros de acopio de residuos clasificados (CAR).

El proyecto piloto 1 prevé que los segregadores dejen en estos CAR los residuos debidamente clasificados. El CAR se encargará de hacer las veces de intermediario para la venta a los demandantes de residuos. De este modo, los segregadores podrán apropiarse de la renta de información, la cual es hoy apropiada por el intermediario. Este es un beneficio tangible y que tiene un mercado.

De hecho, llevar adelante estas mediciones está incluido dentro de las actividades del propio proyecto y no constituye una carga extra para el equipo. De hecho, el primer resultado dentro del área financiera es el siguiente:

Los/as segregadores/as del vertedero y de la ciudad de Cochabamba han incrementado sus ingresos económicos.

El equipo ha acordado monitorear este resultado esperado a través del cálculo del siguiente indicador:

Estabilidad de ingresos que les proporciona la planta de valorización de residuos a los/as segregadores/as de K'ara K'ara.

Mediante el funcionamiento de los centros de acopio, el equipo puede monitorear con una periodicidad relativamente alta (semanal, por ejemplo), las cantidades de residuos clasificados que entregan los segregadores, y los precios que se les paga por ellos en los centros de acopio del proyecto. Estos precios, de los centros de acopio del proyecto, pueden compararse con los precios que se paga a los segregadores en otros centros de acopio. La hipótesis es que la renta de información será transferida a los segregadores. Esta renta se puede calcular de la siguiente manera, para cada tipo de residuo:

Renta de información = Precio en el CAR del proyecto - Precio en otro CAR

En la medida que este proyecto piloto está en pleno proceso de implementación, recoger esta información será responsabilidad del equipo y no podrá ser utilizada para esta consultoría por el descalce de tiempos.

2.2.2 El proyecto piloto de clasificación en origen.

Este proyecto piloto busca convocar a hogares en dos distritos para que procedan con la clasificación en origen de los residuos. La clasificación en origen produce varios tipos de residuos reciclables. De un lado, se encuentran los residuos compostables que pueden ser vendidos. De la misma manera, se puede vender otro tipo de residuos, como el papel y los plásticos, que tienen precios de mercado. En tanto se encuentran precios de mercado para los residuos, el proyecto piloto de clasificación en origen en hogares generará beneficios que tienen un valor de mercado.

De manera similar al caso anterior, esta información no puede utilizarse en esta consultoría por el descalce de plazos.

2.2.3 Beneficios de la producción de papel reciclado y tarjetas con papel reciclado

Solamente llevando la contabilidad de esta actividad, se puede calcular beneficios de la acción del proyecto.

Si bien no está incluido dentro de los indicadores, llevar a cabo esta contabilidad, se puede hacer de manera relativamente sencilla –sin generar costos extras de personal. Esto es consistente con la intención de constituir una microempresa para llevar a cabo esta actividad de manera formal.

De hecho, el equipo de SGAB-Conseil encargó la realización de estudios de análisis costo –beneficio de las actividades de producción de tarjetas y de fabricación de bolsas.

Estos estudios ya están culminados y arrojan resultados positivos para ambas actividades.⁴

A priori, no se puede saber si estos tres tipos de beneficios justificarán los costos de la intervención (como los centros de acopio, la microempresa de tarjetas, y el proyecto piloto de clasificación en origen), de ahí que pueda resultar conveniente hacer el esfuerzo de medir los beneficios ambientales.

⁴ En ambos casos, los estudios carecen de un estudio de sensibilidad y de la justificación de los supuestos empleados para el análisis. Esto enriquecerá los resultados obtenidos.

3 Caracterización general de la población encuestada de K'ara K'ara

Es importante, antes de estimar los daños ambientales evitados, conocer las características básicas de la población cuya información es utilizada para hacer la estimación. En esta sección, se presenta información básica de la población encuestada y sus respectivos hogares, y que es resultado del trabajo de recolección de información realizado por SGAB-conseil.

Entre junio y septiembre de 2009, el Equipo de la Ciudad Focal Cochabamba llevó a cabo diversos eventos para recolectar información de las personas que residen cerca del botadero de K'ara K'ara. Dicha información fue agrupada en los siguientes módulos: socioeconómico, ambiental y salud. Con relación al último módulo, la información fue recolectada con la participación de especialistas en salud, quienes realizaron el diagnóstico de las personas que voluntariamente formaron parte de una campaña de salud organizada por el equipo de la CF Cochabamba. Cabe señalar que no todas las personas que habían sido entrevistadas en los módulos socioeconómico y ambiental acudieron a la convocatoria de la campaña de salud. Ya que la estimación de daños ambientales requiere no solamente información sobre la salud de las personas sino también información socio-demográfica, se considera únicamente a las personas que tienen información en todos los módulos. La importancia de caracterizar únicamente a la población que cuenta con información completa en los tres módulos mencionados, radica en que posteriormente se emplea dicha información para realizar las estimaciones de los beneficios de los proyectos piloto que se ejecutan en la zona.

En esta sección, se presenta una caracterización general de la población encuestada en los tres módulos, la cual se ha separado en dos grupos: la población de 0 a 14 años, es decir, los “niños” que cuentan con historia clínica pediátrica; y la población de 15 años a más, o adultos. De este modo, se cuenta con 84 personas que pertenecen al grupo de niños, y 75 personas en el grupo de 15 años a más, para las cuales se cuenta con información socioeconómica, ambiental e historia clínica. Estas personas (84 niños/as y 75 adultos) provienen de 80 hogares distintos.

En primer lugar, se caracteriza a los 80 hogares; luego a los niños y, finalmente, a los adultos.

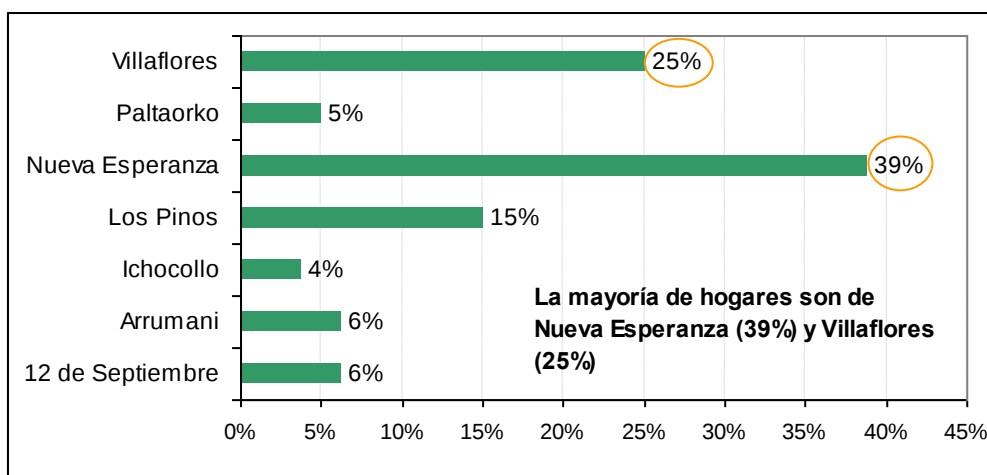
3.1 Características del hogar

A continuación, se presenta información relevante relacionada a las características de los hogares de las personas con historia clínica e información socioeconómica y ambiental: lugar y tiempo de residencia, número de miembros del hogar, ocupación principal del jefe de hogar, la calidad del ambiente en la vivienda, y la demanda por servicios de salud del hogar.

Lugar y tiempo de residencia

Los hogares provienen principalmente de las siguientes Organizaciones Territoriales de Base (OTB): Nueva Esperanza (39%) y Villaflores (25%). Los hogares restantes se distribuyen en las OTB de Los Pinos, Arrumani, Paltaorko, 12 de Septiembre e Ichocollo.

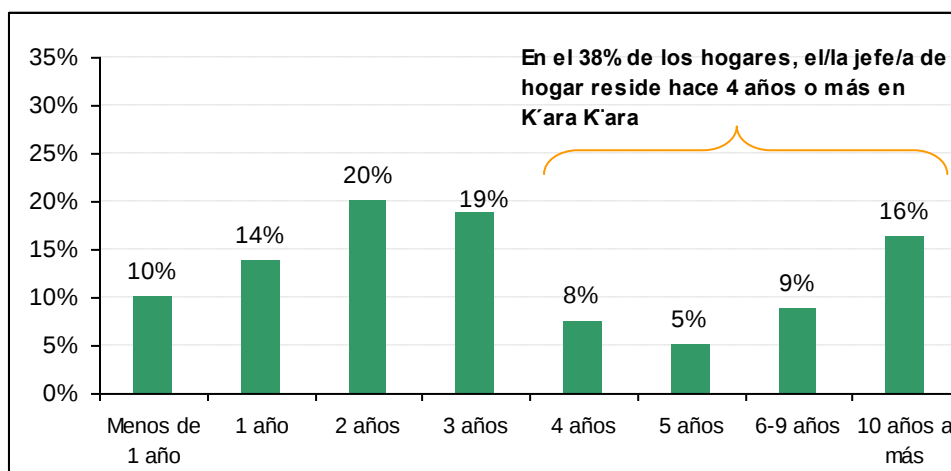
Gráfico 1: Lugar de residencia en K'ara K'ara



Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

Al analizar el tiempo de residencia del jefe de hogar, se obtiene que el 38% de hogares cuenta con un/a jefe/a de hogar que reside en la zona por lo menos hace 4 años. Los resultados dan cuenta de la importancia de la migración hacia la zona del botadero en la última década.

Gráfico 2: Tiempo de residencia en K'ara K'ara



Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

Los estadísticos descriptivos que se presentan en el siguiente cuadro corroboran lo mencionado anteriormente, acerca del poco tiempo de residencia en K'ara K'ara. Es decir, en promedio, un/a jefe/a de hogar tiene aproximadamente 5 años residiendo en la zona; sin embargo, la mediana indica que el 50% de los/as jefes/as de hogar vive en K'ara K'ara hace 3 años. Cabe señalar que, en contraste, hay jefes de hogar que residen en la zona hace mucho tiempo, ya que el máximo valor encontrado es 42 años.

Cuadro 3: Tiempo de residencia en K'ara K'ara – estadísticos descriptivos

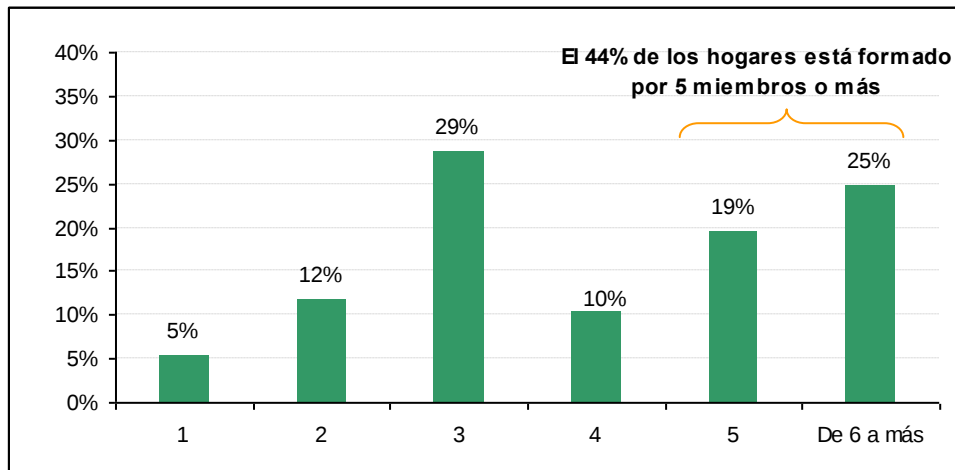
Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Nº de hogares
Años viviendo en K'ara K'ara (jefe del hogar)	5,13	3	6,62	0	42	80

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.

Elaboración propia.

Características generales del hogar

Los hogares son básicamente numerosos, es decir, el 44% de hogares está compuesto por 5 personas o más. El 39% se compone de 3 o 4 miembros. Asimismo, el 17% se constituye por hogares integrados únicamente por uno o dos miembros.

Gráfico 3: Número de miembros del hogar

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.

Elaboración propia.

Además, en promedio, un hogar tiene 4 miembros. El número máximo de miembros del hogar llegó a 9 personas, y el mínimo es 1.

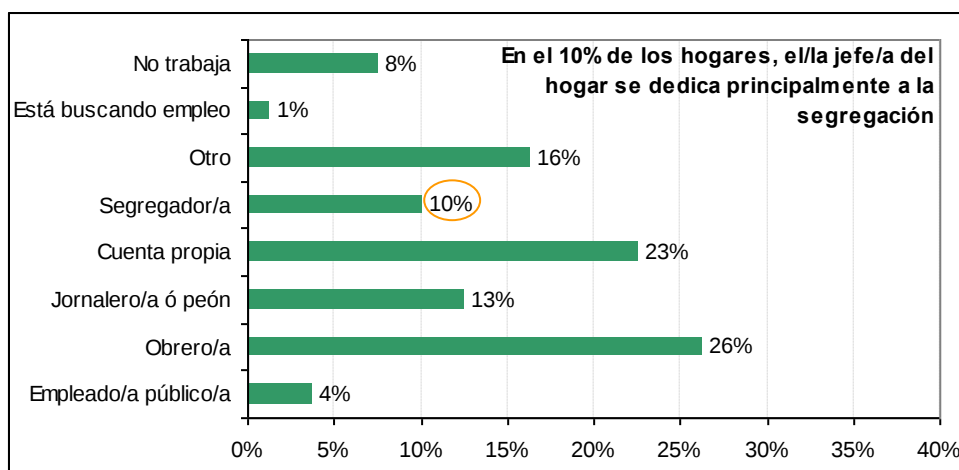
Cuadro 4: Número de miembros del hogar – estadísticos descriptivos

Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Nº de hogares
Número de miembros del hogar	4,17	4	1,82	1	9	80

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.

Elaboración propia.

En cuanto a la ocupación principal que ejerce el jefe de hogar, se tiene que la mayoría trabaja como obrero (26%) o por cuenta propia (23%). Asimismo, el 10% de los/las jefes de hogar se dedican a la segregación. Por otro lado, se tiene que el 8% no trabaja.

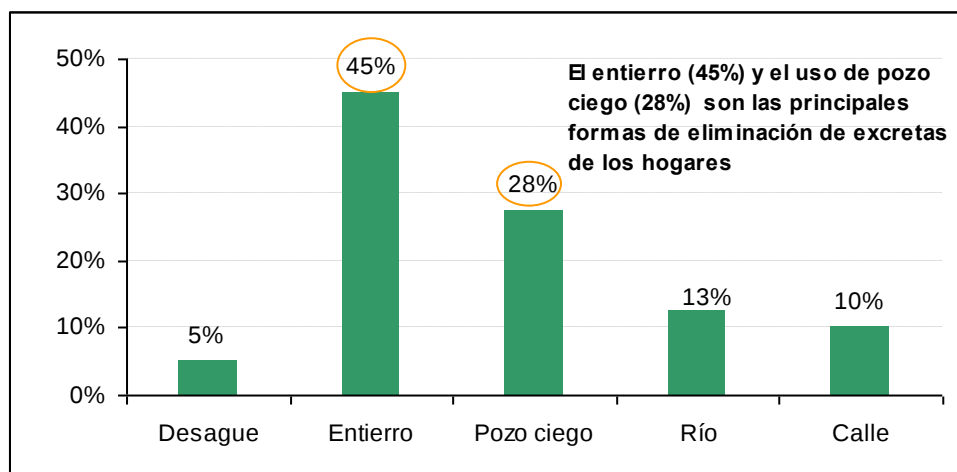
Gráfico 4: Ocupación principal del jefe de hogar

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

La calidad del ambiente en la vivienda

Con el fin de analizar la calidad del ambiente en la vivienda, se examina la información sobre el manejo de excretas y residuos sólidos, así como el uso de un ambiente independiente para cocinar.

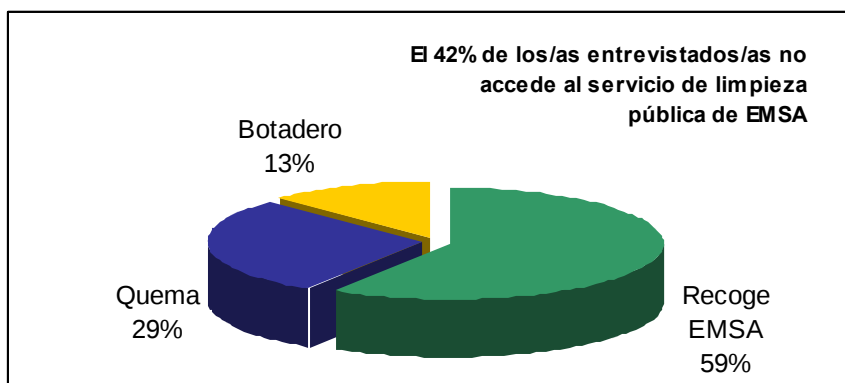
Como se muestra en el siguiente gráfico, el entierro (45%) es la principal forma de eliminación de excretas de los hogares, lo cual da indicios de los problemas de contaminación del suelo que se pueden dar. Asimismo, la segunda forma de eliminación de excretas más importante es pozo ciego (28%), seguido de río y calle.

Gráfico 5: ¿Cómo se eliminan las excretas en el hogar?

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

Más de la mitad de los hogares cuentan con el servicio de recolección de basura por parte de la empresa EMSA (57%); sin embargo, también resultó elevada la práctica de quema de basura (29%). Con una menor participación, arrojar la basura al botadero también fue una alternativa posible (13%), lo cual denota los problemas que existen en cuanto a recolección de residuos sólidos urbanos en la zona.

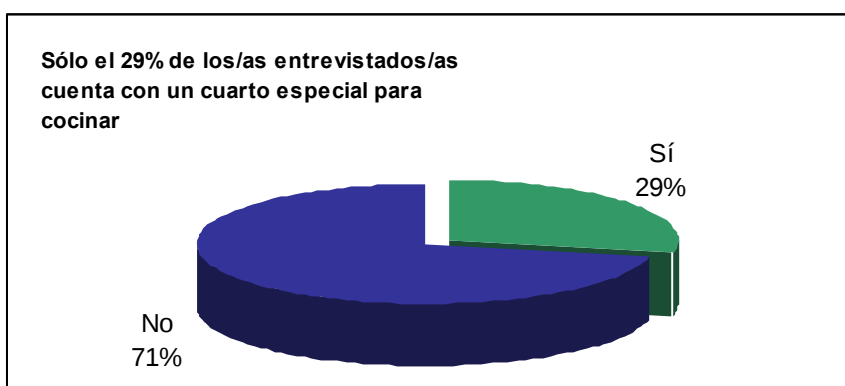
Gráfico 6: ¿Dónde bota su basura?



Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

Acerca de la contaminación del ambiente al interior de la vivienda, resultó que el 71% de los hogares no cuenta con un cuarto independiente para cocinar, por lo cual se encuentran expuestas a los contaminantes que se liberan por la combustión, lo que también dependerá del combustible que empleen para cocinar.

Gráfico 7: Dentro de su casa, ¿tiene un cuarto especial para cocinar?



Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

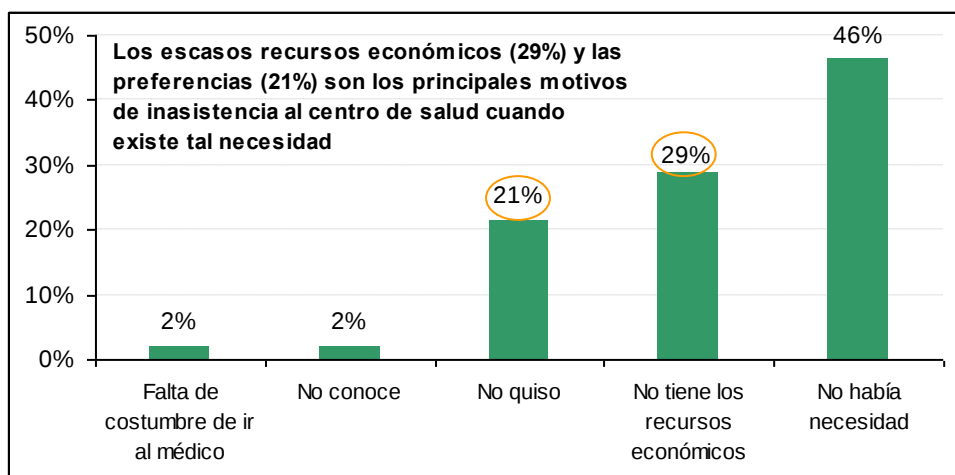
Demanda por servicios de salud en el hogar

El análisis de la demanda por servicios de salud en el hogar, consiste en examinar el acercamiento del hogar a los servicios de salud. De este modo, en el 35% de los hogares se halló algún miembro que en el último mes asistió al centro de salud.

Gráfico 8: En el último mes, ¿alguien de la familia asistió a algún Centro de Salud?

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

En cuanto al 65% de los hogares con algún miembro que no asistió al centro de salud, las razones de tal inasistencia varían. En el 46% de los hogares, la inasistencia se debió a que no había necesidad de ello. De este modo, en un 54% de hogares sí había la necesidad de algún miembro del hogar por asistir al centro de salud, pero ello no se realizó ya sea por no tener dinero (29%), o por no querer hacerlo (21%), entre otros motivos. Es importante notar que esta respuesta estaría escondiendo otros factores subyacentes no económicos, así como el posible desconocimiento de la población acerca de la oportuna asistencia para fines preventivos o curativos.

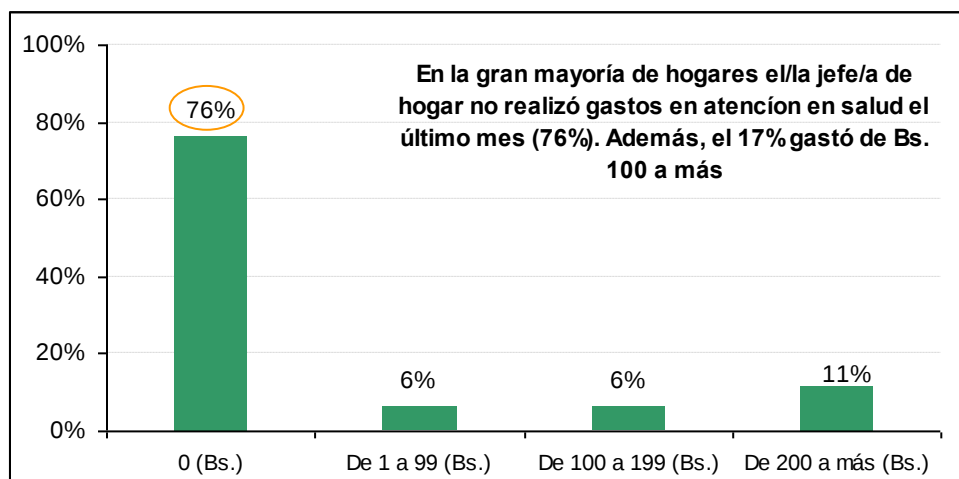
Gráfico 9: ¿Por qué no asistieron al centro de Salud?

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

En cuanto al gasto en salud realizado en el último mes, la gran mayoría de jefes de hogar manifestaron no haber realizado desembolso alguno para tal fin (76%), aunque es imposible saber si se debió a que no demandaron los servicios e insumos de salud o porque de alguna manera resultó gratis la atención y los medicamentos. Por otro lado, el 17% de los jefes de hogar manifestaron gastar Bs.100 o más en salud durante el último

mes⁵. Asimismo, no es posible distinguir si el gasto incluye a todos los miembros del hogar.

Gráfico 10: ¿Cuánto gastó en atención de la salud en el último mes?^{1/}



^{1/} Esta pregunta está dirigida al jefe de hogar. Asimismo, no se sabe si se refiere al gasto personal en salud o al gasto del hogar.

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.

Elaboración propia.

Dado que más del 70% de los jefes de hogar no gastó en salud, la mediana del gasto en salud es cero. Por otro lado, el promedio del gasto es cercano a los Bs. 40 y el máximo valor es Bs. 500.

Cuadro 5: Gasto en atención de salud en el último mes – estadísticos descriptivos

Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Nº de hogares
¿Cuánto gastó en atención de la salud en el último mes?	39,98	0	91,57	0	500	80

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.

Elaboración propia.

3.2 Caracterización de la población de 0 a 14 años

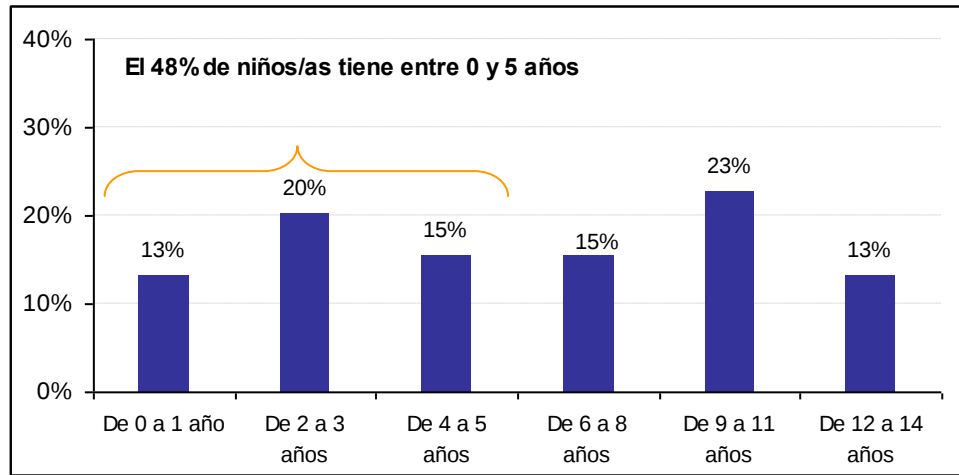
En esta sección, se presenta información sobre las características demográficas como sexo, edad, educación, así como del estado de salud de las personas de 0 a 14 años cuya información es empleada en las estimaciones de este estudio.

⁵ Equivalente a un US\$ 28,3, considerando un tipo de cambio igual a 7,07 Bs/US\$. Tipo de cambio oficial vigente desde el 06 de octubre de 2008. Disponible en: <http://www.ine.gov.bo/default.aspx> [revisado el día 14.09.2009]

Características generales

Considerando las características generales, se obtiene que cerca de la mitad de los niños tiene entre 0 y 5 años (48%), y solo el 13% tiene entre 12 y 14 años.

Gráfico 11: Edad - Población de 0 a 14 años



Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

La edad mínima posible es 0 años, es decir, apenas meses de haber nacido, y la máxima 14. Asimismo, la edad promedio es 6 años.

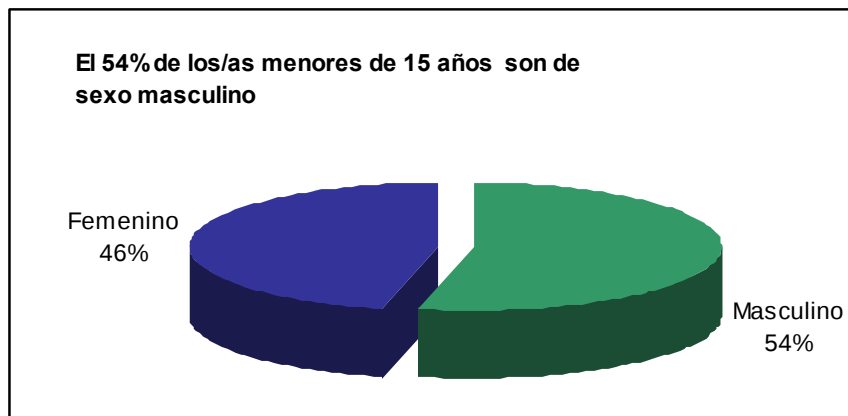
Cuadro 6: Edad - Población de 0 a 14 años. Estadísticos descriptivos

Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Nº de personas
Edad	6,2	6	4	0	14	84

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

En cuanto al género, resultó mayor la participación de los hombres en la encuesta (54%).

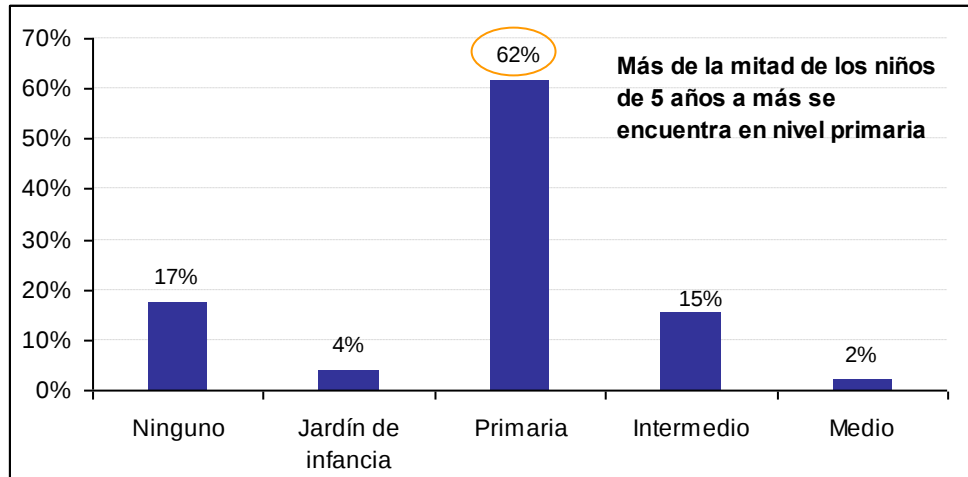
Gráfico 12: Género -Población de 0 a 14 años



Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

Con relación a la educación, los/as niños/as se encuentran principalmente en el nivel de primaria (62%) y se tiene un importante porcentaje de niños que no forman parte del sistema básico escolar (17%) a pesar de estar en la edad en la que debería asistir a la escuela (5 años a más).

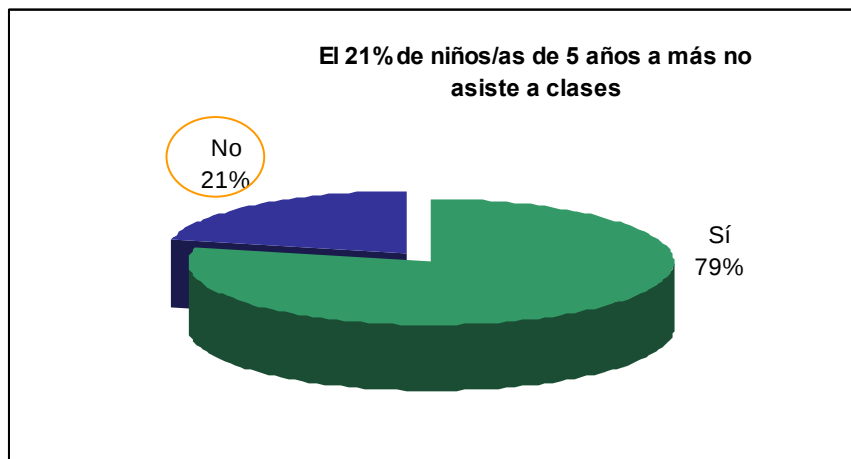
Gráfico 13: Nivel educativo -Población de 5 a 14 años



Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

Vinculado a la alta tasa de niños sin nivel educativo, se tiene que el 21% de los niños de 5 a 14 años no asiste a clases.

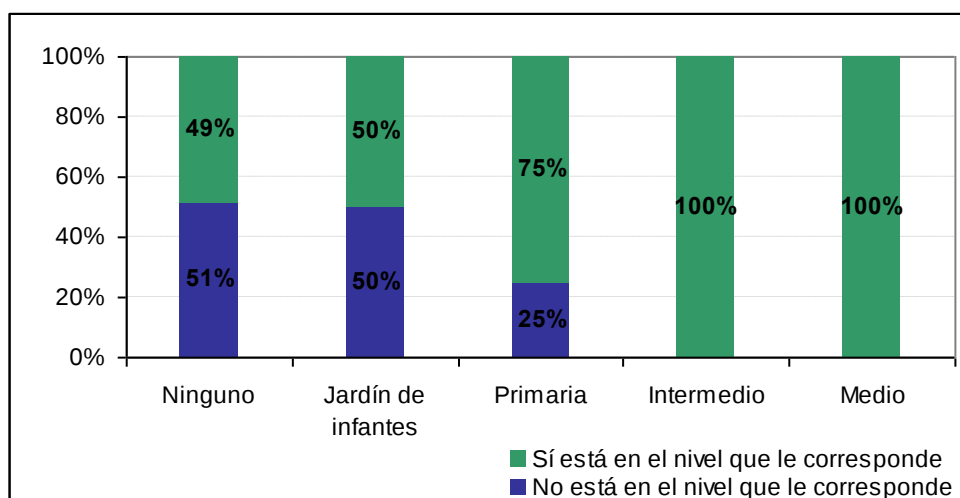
Gráfico 14: ¿Asiste a clases? -Población de 5 a 14 años



Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

A su vez, al evaluar si el niño se encuentra en el nivel educativo que le corresponde dada la edad que tiene⁶, se obtuvo que cerca de la mitad de los niños que no están en ningún nivel educativo debería encontrarse en algún nivel (jardín de infantes o primaria). De manera similar, cerca de la mitad de niños que están en jardín de infantes deberían encontrarse en el nivel primaria. En el caso del nivel primaria, sólo el 25% no se halla en el nivel que le corresponde, ya que debería encontrarse en el nivel intermedio; mientras que en los niveles superiores (intermedio y medio) no se halló desfases entre la edad y el nivel educativo que le corresponde según el sistema básico escolar.

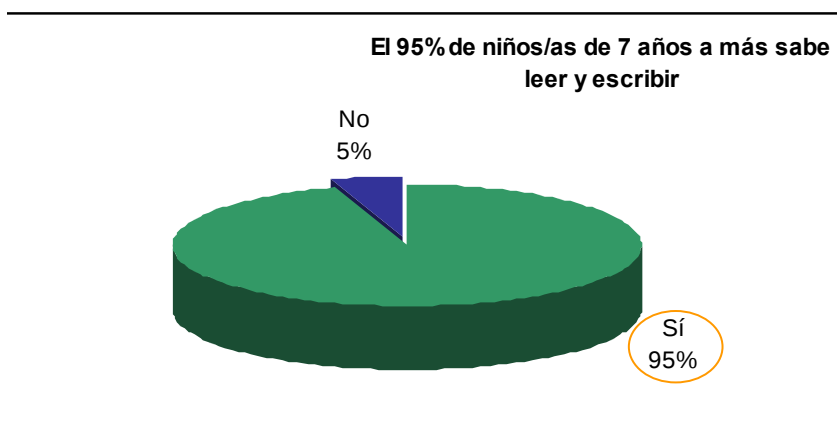
Gráfico 15: Nivel educativo correspondiente a la edad del niño/a -Población de 0 a 14 años



Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

Al preguntarles a los niños de 7 a 14 años si saben leer y escribir, se obtuvo que solo el 5% de los niños aún no sabe leer y escribir.

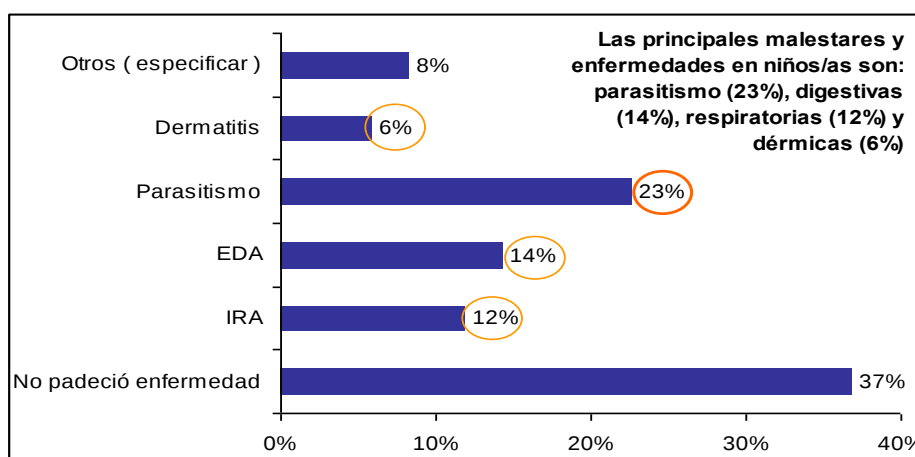
⁶ Se consideró que de 3 a 5 años, el niño debería asistir al jardín de infantes; entre 6 y 10 años a primaria, entre 11 y 13 años al nivel intermedio y entre 14 y 17 años al nivel medio. Obtenido de: <http://educacionbolivia.yaia.com/niveles.html> (revisado el 16.10.2009)

Gráfico 16: ¿Sabe leer y escribir? - Población de 7 a 14 años

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

Estado de salud de los/as niños/as

Finalmente, se presenta información sobre el estado de salud en los niños considerando el autoreporte de síntomas o malestares y el diagnóstico realizado por un especialista, como parte de la encuesta realizada por el equipo de la CF Cochabamba. Se obtuvo que el 37% de los niños no presenta síntoma alguno o malestar. Entre quienes sí padecieron algún malestar o enfermedad, destacan los afectados por enfermedades parasitarias (23%), enfermedades digestivas (14%), enfermedades respiratorias (12%), y enfermedades dermatológicas (6%).

Gráfico 17: Principal malestar o diagnóstico de enfermedad -Población de 0 a 14 años

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

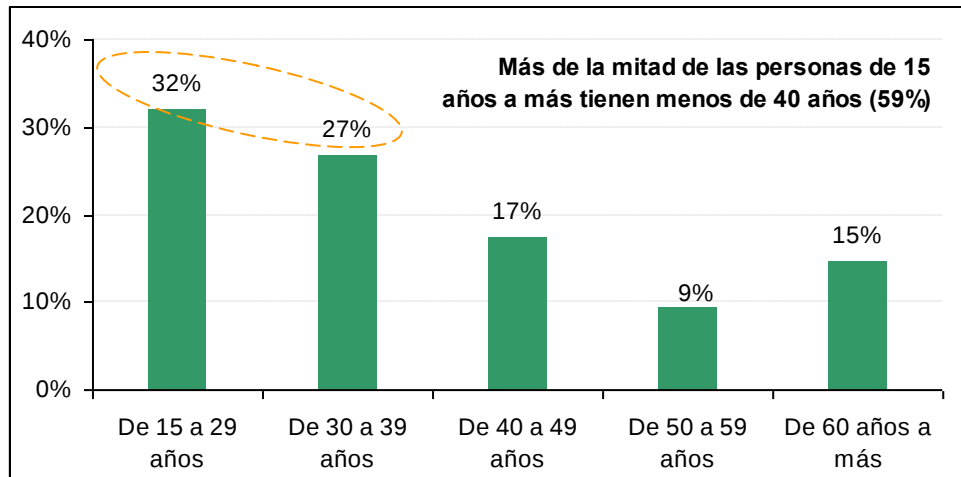
3.3 Caracterización de la población de 15 años a más

A continuación, se presenta información sobre las características demográficas como el sexo, edad, educación, y del estado de salud de las personas de 15 años a más que cuentan con información en los módulos socioeconómico, ambiental y de salud.

Características generales de las personas

La mayoría de personas tiene entre 15 y 30 años (59%). Asimismo, la población de 60 años a más representa solo el 15%.

Gráfico 18: Edad -Población de 15 años a más



Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

La edad mínima de las personas en este grupo poblacional es 15, y la máxima 73. Como se puede anticipar al observar el gráfico anterior, el promedio se encuentra alrededor de los 38 años, muy cerca de la mediana (36 años). De este modo, este grupo está constituido básicamente por adultos jóvenes.

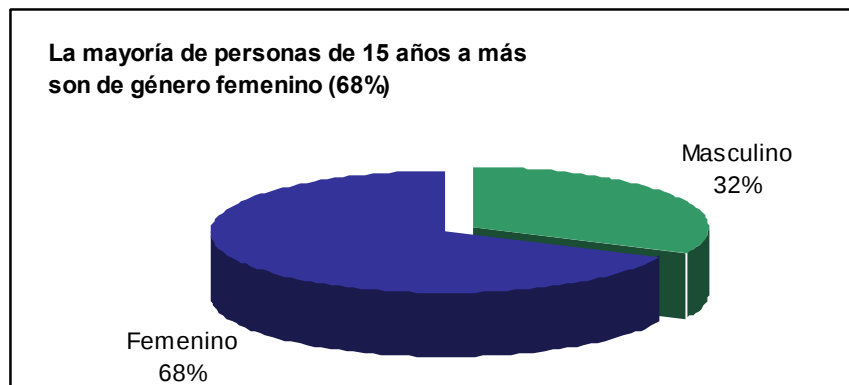
Cuadro 7: Edad de la persona -Población de 15 años a más, Estadísticos descriptivos

Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Nº de personas
Edad	38,48	36	16,06	15	73	75

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

Además de ser básicamente adulta joven, la población de este grupo es también mayoritariamente femenina (68%).

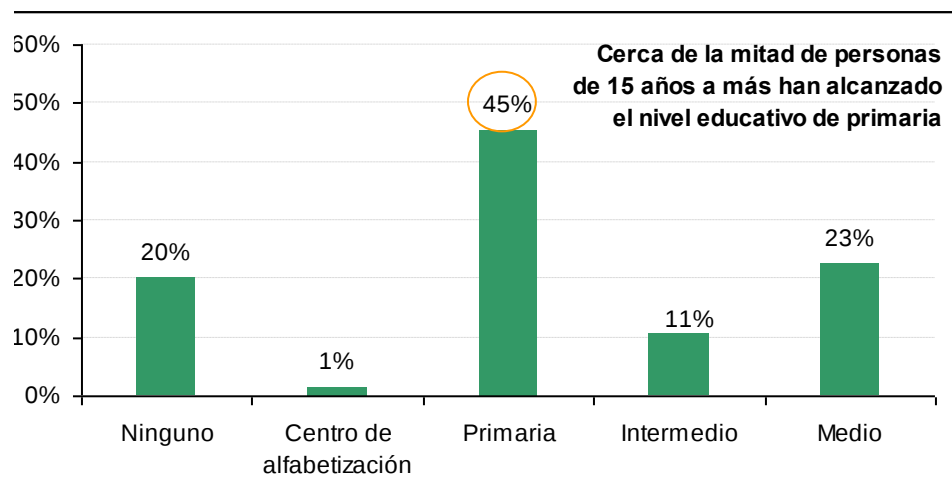
Gráfico 19: Género (población de 15 años a más)



Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

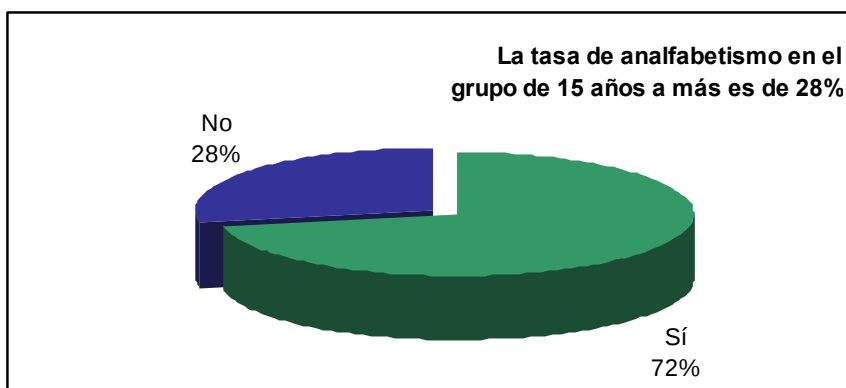
Las personas de este grupo tiene mayoritariamente estudios de primaria (45%), aunque no se puede saber si son completos o incompletos por la naturaleza de la información. No se encontraron casos de personas con instrucción superior. El máximo nivel alcanzado es el nivel medio (23%). También llama la atención que el 20% de la población no cuente nivel educativo alguno.

Gráfico 20: Nivel educativo -Población de 15 años a más



Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

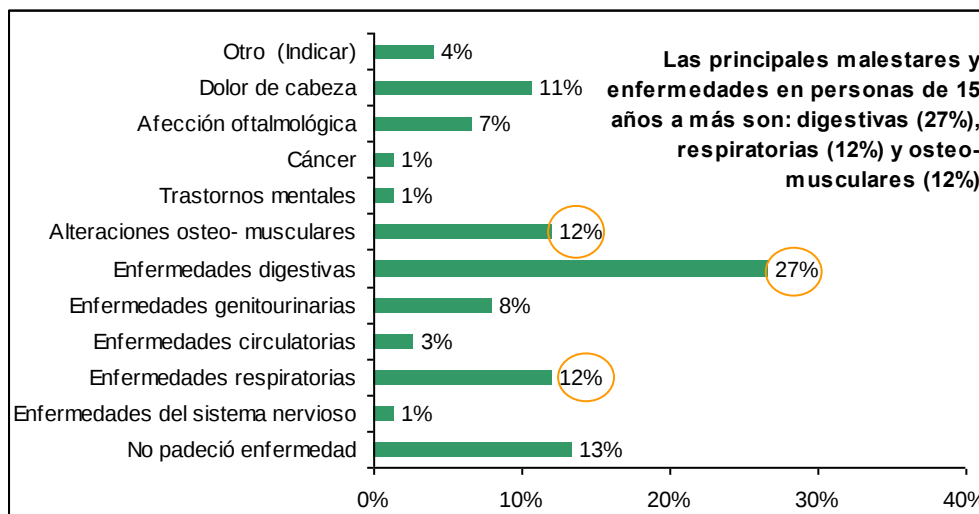
Relacionado a la alta tasa de personas sin nivel educativo, la tasa de analfabetismo es también elevada (28%).

Gráfico 21: ¿Sabe leer y escribir? -Población de 15 años a más

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

Estado de salud de las personas

Para finalizar, se exploró la autopercepción del estado de salud en las personas considerando no solo si ha tenido alguna enfermedad en los últimos 6 meses, sino si actualmente padece algún síntoma o malestar que brinde indicios de alguna enfermedad en la persona. Los resultados obtenidos revelan que muy pocas personas estaban sanas o sin ninguna enfermedad (13%). Entre quienes sí padecieron algún malestar o enfermedad, destacan los afectados por enfermedades digestivas (27%), enfermedades respiratorias (12%), alteraciones osteo-musculares (12%), así como dolores de cabeza (11%).

Gráfico 22: Principal enfermedad o malestar en los últimos 6 meses -Población de 15 años a más

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.
Elaboración propia.

4 Estimación de beneficios

Luego de conocer a la población de referencia para este estudio, se procede a la estimación de los daños ambientales, aproximados por el costo de las enfermedades asociadas a la exposición al botadero de K'ara K'ara. Para ello, se hace uso de lo presentado en la segunda sección, que resume la propuesta inicial de estimación de beneficios, planteada en el Primer Reporte⁷. En esta sección, se presenta los resultados de las estimaciones realizadas con la información completa disponible, para lo cual se hará referencia a lo mencionado en la segunda sección del estudio en caso que se requiera⁸.

Primero, se presenta la estimación de los beneficios ambientales por el método de costos evitados en salud distinguiendo dos grupos poblacionales que residen en la zona del botadero: i) población de 0 a 14 años de edad (niños/as), y ii) población de 15 años a más, o adultos. Luego, se presenta el método de costos de reubicación, para cuya aplicación se requiere información adicional sobre la superficie del botadero. Finalmente, se identifican algunos de los beneficios no cuantificables, los cuales plantean retos metodológicos y de obtención de información a futuro.

4.1 Estimación de beneficios ambientales

Como ha sido discutido, encontrar el valor de los bienes ambientales resulta complicado de cuantificar, debido a que no son transados en mercados. En consecuencia, el reto económico es averiguar el valor que los agentes económicos dan a los servicios ambientales que reciben (Barrantes, 1993: 22). Debido al carácter ambiental de los proyectos de la Ciudad Focal Cochabamba, la estimación de beneficios se lleva a cabo con métodos indirectos como el costo de enfermedad (costos evitados en salud, véase 2.1.1) y el de costo de reubicación del botadero (véase 2.1.2). Es importante tener en consideración que los valores estimados con estos dos métodos son alternativos, es decir, no pueden agregarse sino que responden a dos opciones excluyentes de estimación.

4.1.1 Beneficios estimados: Costo evitado de tratamiento de enfermedades (CET) o Costo de enfermedad

Como se mencionó en la segunda sección del estudio, uno de los métodos para valorar los bienes que no tienen mercado es el de costo evitado de tratamiento de enfermedades (CET). En el caso de K'ara K'ara, se tiene una alta exposición a residuos sólidos urbanos, lo cual genera síntomas de malestar y se asocia con el padecimiento de diferentes enfermedades. Básicamente, ello se debe a que cuando se opera deficientemente los residuos –como es el caso de K'ara K'ara- se facilita la aparición de fauna nociva, la dispersión aérea de los residuos, así como el incremento y migración de gases (Velásquez, s/f). De este modo, en la zona del botadero de K'ara K'ara y sus

⁷ Remitido en diciembre de 2008.

⁸ Ver en el Anexo 3, los requerimientos de información secundaria para estimar los beneficios que tienen un mercado, los mismos que no fueron estimados por no contar con la información necesaria. Es importante notar que esta información secundaria solicitada se producirá en la medida que se implementen los proyectos piloto por lo que quedará en la agenda de los proyectos.

alrededores, la contaminación no es solo aérea, sino que afecta el suelo y subsuelo, y consecuentemente, el agua subterránea⁹; asimismo, se crea un ambiente propicio para la reproducción de bacterias y animales (vectores) que difunden las enfermedades (OPS-OMS, 1995). Es así, que tal como se señala en Sakurai (1980: 2), “el problema de residuos sólidos es fundamentalmente un problema de salud”¹⁰.

i) El enfoque de costos de enfermedad

El enfoque de costos de enfermedad es empleado principalmente para medir los beneficios por mejoras en el estado de salud debido a la implementación de determinadas medidas como la reducción de la exposición a contaminantes, mejora en los hábitos de higiene, etc. El valor de la mejora en salud se estima considerando las pérdidas de ingresos por los días no trabajados o por una menor productividad (costos directos) y los gastos por atenciones en salud (costos indirectos). Berger et al. (1987: 968) exponen algunas de las limitaciones asociadas a este método, tales como:

- Las personas jubiladas, amas de casa y aquellos que no formen parte del mercado laboral tendrían un costo indirecto igual a cero.
- Se debe tomar una decisión arbitraria acerca de los gastos, ingresos, y demás información empleada.
- Las personas son presentadas como individuos sin control sobre su propia salud y sus gastos.

A pesar de las limitaciones que puede presentar, especialmente por el uso de información agregada (costos, información sobre morbilidad, etc.) y los supuestos a emplear, el método de costo de enfermedad permite contar con un valor estimado conservador de las pérdidas en el bienestar de la población afectada por la exposición a múltiples factores contaminantes, y es ampliamente utilizado. Las pérdidas de bienestar son aproximadas a través de las pérdidas de ingresos tal como se mencionó anteriormente, vía los gastos de atención de la enfermedad y la del ingreso laboral por los días de tratamiento, dado que se asume que son días en los que no se labora, o se labora con muy baja productividad. En el caso de las personas de 0 a 14 años (niños/as), si bien se asume que ellos no laboran, sí se considera una pérdida de ingresos debido a la disminución de la productividad de la persona a cargo del cuidado del niño/a, lo cual se denomina en la literatura económica como “~~días~~ días de actividad restringida”¹¹.

ii) Revisión de los efectos en la salud de la contaminación por residuos sólidos

Con el fin de poder llevar a cabo la estimación de los costos evitados de enfermedad, se requiere primero realizar una revisión de algunas de las enfermedades más relevantes relacionadas a un entorno como el del vertedero de K'ara K'ara en la ciudad de

⁹ Uno de los efectos más serios del manejo inadecuado de los residuos sólidos es la contaminación del agua superficial y subterránea (Sakurai, 1980).

¹⁰ Algunos efectos ambientales que señala el autor son (Op. cit., 1980: 2): deterioro estético del lugar, contaminación del agua y del aire, propia el empeoramiento de enfermedades respiratorias, irritaciones nasales y de la vista, olores.

¹¹ Cifuentes (2000), en un estudio para la ciudad de Santiago de Chile, estimó una pérdida neta de productividad diaria de 46%.

Cochabamba. Así, se tiene que las enfermedades se pueden transmitir a través de las siguientes vías: por el contacto directo con los factores contaminantes (específico a zonas donde se acumulan los residuos sólidos) o a través de vectores que se hallan en zonas de alta concentración de basura.

Acerca de la primera vía, se tiene que la calidad del aire afecta a las personas mediante enfermedades respiratorias infecciosas (Acurio et al. 1997, Sakurai, 1980). De manera específica, Acurio et al. (1997: 84) señalan que la exposición a residuos sólidos urbanos puede tener los siguientes efectos: i) cefaleas, malestares y náuseas debido a los olores; ii) cefalea, estrés, tensión nerviosa e hipertensión arterial debido a los ruidos (con la posible pérdida parcial o permanente de la audición); iii) molestias en la vista y problemas respiratorios debido al polvo; iv) la visión desagradable de los residuos puede asociarse con molestias y náuseas; v) las vibraciones que se generan pueden generar lumbalgia, dolores en el cuerpo y estrés; vi) los objetos cortantes y punzantes pueden provocar heridas y cortes.

En cuanto a la transmisión de enfermedades por vectores, en el siguiente cuadro se presenta los principales vectores y enfermedades presentes en ambientes con contaminación de residuos sólidos.

Cuadro 8: Enfermedades relacionadas a vectores

<i>Categoría</i>	<i>Infección</i>	<i>Medida de control</i>
<i>Enfermedades relacionadas con roedores vectores</i>	Peste Leptospirosis Otras enfermedades relacionadas con la vivienda, agua y excretas transmitidas por roedores	Mejoría del acondicionamiento y recolección de residuos / Control de roedores
<i>Enfermedades relacionadas con insectos vectores</i>	Infecciones transmitidas por moscas o cucarachas Filariasis Tularemia	Mejoría del acondicionamiento y recolección de residuos / Control de insectos
<i>Helmintos del agua</i>	Esquistosomiasis Otras enfermedades provocadas por helmintos	Instalación de letrinas / Tratamiento de las excretas antes de la disposición en el agua / Control del reservorio animal
<i>Teniasis</i>	Teniasis	Instalación de letrinas / Tratamiento de las excretas antes de la aplicación en el terreno / Cocción, inspección de la carne
<i>Helmintos del suelo</i>	Ascaridiasis Trichuriasis Anquilostomiasis	Instalación de letrinas / Tratamiento de las excretas antes de la aplicación en el terreno
<i>Enfermedades transmitidas por insectos</i>	Filariasis Todas las enfermedades anteriores, en donde las moscas y cucarachas pueden ser vectores	Identificación y eliminación de los lugares adecuados para la reproducción
<i>Enfermedades fecal-orales bacterianas</i>	Fiebre tifoidea Fiebre paratifoidea Salmonelosis Disentería bacilar Cólera Diarrea por E. coli Enteritis por Campylobacter	Educación sanitaria / Abastecimiento doméstico de agua / Mejora de viviendas / Instalación de letrinas / Tratamiento de las excretas antes de la disposición o reuso
<i>Enfermedades fecal-orales no bacterianas</i>	Enterobiasis Infecciones por enterovirus Himenolepsiasis Amibiasis Giardiasis Balantidiasis	Abastecimiento doméstico de agua / Educación sanitaria / Mejora de viviendas / Instalación de letrinas

Fuente: "Feachem, R.G., D.J. Bradley, H. Garelick, and D.D. Mara 1983. Sanitation and Disease: Health Aspects of Excreta and Wastewater Management. World Bank Studies in Water Supply and Sanitation 3. John Wiley and Sons, Chichester". Tomado de OPS (2004b: 149-151). Disponible en: <http://www.paho.org/Spanish/DD/PED/edan6.pdf> pp.149-151 [revisado el 08.09.2009].

iii) Identificación de la población expuesta

Un paso fundamental en el método de costos evitados de enfermedad, es identificar la población que actualmente es afectada por la contaminación de la zona, y establecer la tasa de incidencia de las principales enfermedades, así como cuál es el efecto que se espera obtener con la implementación del proyecto de mejora ambiental.

En el caso de K'ara K'ara, se contó con la base de datos proporcionada por el equipo de la Ciudad Focal de Cochabamba. Esta base de datos, comprende los siguientes módulos: socioeconómico (106 personas u observaciones), calidad ambiental (106 observaciones), historia clínica de adultos (93 personas u observaciones)¹² e historia clínica pediátrica (127 personas u observaciones)¹³. De las variadas preguntas formuladas, las que resultaron relevantes para realizar la estimación fueron las siguientes para cada grupo poblacional.

En el caso de las personas de 0 a 14 años:

- a) ¿Desde qué fecha vive en K'ara K'ara? (módulo de calidad ambiental) – *responde el jefe de hogar*
- b) Fecha de nacimiento (módulo socioeconómico)
- c) Peso (módulo de historia clínica pediátrica)
- d) Síntomas actuales (módulo de historia clínica pediátrica)
- e) Diagnóstico (módulo de historia clínica pediátrica)

En el caso de las personas de 15 años a más:

- a) ¿Desde qué fecha vive en K'ara K'ara? (módulo de calidad ambiental) – *responde el jefe de hogar*
- b) En los últimos 6 meses, ¿Cuáles de estas enfermedades padeció? (módulo de historia clínica de adultos)¹⁴
- c) Síntomas actuales (módulo de historia clínica de adultos)
- d) Duración del síntoma (módulo de historia clínica de adultos)
- e) Indicaciones (módulo de historia clínica de adultos)

Para este estudio, se consolidó los módulos, de tal modo de crear una base de datos unificada. El objetivo fue contar con la información completa de una misma persona o unidad de información. Sin embargo, el carácter voluntario de la asistencia a la revisión médica, en la denominada “Feria de Salud”, acto que permitió completar el módulo de historia clínica para adultos, unido a la falta de una pregunta en el cuestionario que identifique a una misma persona en todos los módulos de la base de datos, generó algunas dificultades. Por ello, la unión de los módulos se realizó prácticamente de modo manual,¹⁵ revisando cada una de las observaciones o individuos, verificando que se trate de la misma persona,¹⁶ y corrigiendo errores tipográficos cuando era necesario. Al

¹² Ver las preguntas de este módulo relevantes para el estudio en el Anexo 2.

¹³ Ver las preguntas de este módulo relevantes para el estudio en el Anexo 3.

¹⁴ Las alternativas posibles fueron: enfermedades del sistema nervioso, enfermedades endocrinas/inmunes/nutricionales, enfermedades respiratorias, enfermedades circulatorias, enfermedades genitourinarias, enfermedades digestivas, enfermedades respiratorias, alteraciones osteo-musculares, enfermedades dentales, trastornos mentales, cáncer, otro.

¹⁵ Es decir, sin usar las aplicaciones automáticas que los paquetes estadísticos como STATA y SPSS brindan.

¹⁶ Dado que los encuestadores de las historias clínicas fueron personas distintas a las empleadas en el módulo socioeconómico y ambiental, los nombres fueron escritos de diversas maneras. También se hallaron algunas incongruencias relacionadas a las fechas de nacimiento de las personas (no eran iguales en varios casos), lo cual se solucionó considerando la fecha con la información más completa (por

realizar la unión manual de los módulos, aquellos individuos que aparecen en los módulos de interés fueron un subconjunto del total. En consecuencia, el número de observaciones relevantes se redujo de la siguiente manera: 84 personas de 0 a 14 años y 75 personas de 15 años a más.

Luego de lograr la unión de los módulos y contar con una base de datos unificada, la estimación del daño evitado en salud fue trabajada de manera separada para los dos grupos poblacionales antes mencionados.

Para el caso de la población de 0 a 14 años, se creó una sola variable sobre el estado de salud del niño. Para ello se consideraron principalmente las siguientes preguntas del cuestionario de historia clínica pediátrica:

- “Síntomas actuales”, y
- “Diagnóstico” (realizado por un especialista).

Mientras que en el caso de la población de 15 años a más, la construcción de la variable sobre el estado de salud consideró las siguientes preguntas del cuestionario de historia clínica de adultos:

- “En los últimos 6 meses, ¿Cuáles de estas enfermedades padeció?”, y
- “Síntomas actuales” (realizado por un especialista).

Para el caso de las personas de 15 años a más, no solo resultó relevante la información sobre la enfermedad que padeció en los últimos 6 meses, sino el autoreporte que hace la persona sobre los síntomas de malestar que padecía en el momento de la entrevista. En el caso de los/as niños/as, el diagnóstico que realiza el especialista en salud que atendió a la persona brinda información clave para la identificación de la enfermedad o malestar.

Analizando los síntomas reportados, nuevamente revisando observación por observación, se realizó una clasificación de los síntomas. Por ejemplo, diarreas se clasificó como enfermedad digestiva. Más aún, ello se hizo considerando también la duración del síntoma y las indicaciones brindadas por el especialista, con el fin de descartar algunos males menores o ambiguos. Aquellos malestares que no eran posible de clasificar en alguna de las principales enfermedades, fueron incluidos en la categoría “Otra”. Este es el caso, por ejemplo, malestares en los oídos, inflamación de los pies.

a) Incidencia de enfermedades en niños (de 0 a 14 años)

Los resultados de la incidencia de enfermedades en el grupo poblacional de niños y niñas entre 0 y 14 años se obtuvieron considerando el tiempo que reside la persona en K’ara K’ara.¹⁷ En este caso, se contrasta las tasas de incidencia de enfermedades entre los niños que viven menos de un año en la zona, y aquellos que viven de un año a más en KK. Se ha considerado un tiempo relativamente corto de exposición de los niños a la contaminación de KK debido a que son más vulnerables a contraer enfermedades. Esta información se emplea con el fin de hallar la tasa de incidencia de las distintas

ejemplo, en algunos casos se había especificado solo el año, y en otros, el día, mes y año), o en todo caso, si los años distaban mucho, se revisó la información de los demás parientes y de manera subjetiva se optó por una de las alternativas de las fechas (la más creíble).

¹⁷ Un método alternativo, sugerido por el equipo, es considerar a los residentes de Los Pinos como grupo testigo. Sin embargo, se cuenta con muy pocas observaciones para confiar en el resultado.

enfermedades en ambos grupos, es decir, los que viven menos tiempo en la zona, y los que viven de un año a más tiempo. La diferencia entre las tasas de incidencia de enfermedades entre los dos grupos será la tasa de incidencia de enfermedades atribuible al daño ambiental en K'ara K'ara. De manera similar al caso del grupo poblacional de 15 años a más, como se verá más adelante, para los niños se emplea el supuesto de que las personas que tienen menos tiempo viviendo en la zona provienen de un lugar con menores índices de contaminación.

Las principales enfermedades encontradas son: las enfermedades digestivas (15% en quienes viven más tiempo y 13% en quienes viven menos tiempo), enfermedades respiratorias (13% en quienes viven más tiempo y 6% en quienes viven menos tiempo en la zona), enfermedades parasitarias (25% en el grupo que tiene más tiempo residiendo en la zona y 13% en el grupo con menor tiempo en la zona) y dermatológicas (7% en quienes tienen más tiempo y 0% en el grupo que viven menos tiempo en la zona). También se halló una diferencia importante respecto del estado de salud entre los dos grupos analizados que se resume en que quienes tienen menos tiempo viviendo en KK (menos un año) presentan menores tasas de morbilidad que quienes viven más tiempo en la zona (de un año a más). Así, mientras que el 63% de la población que reside en KK menos de un año no presenta enfermedad ni malestar alguno, esta tasa es de solo 31% para el caso de quienes viven más tiempo en la zona.

Cuadro 9: Incidencia de enfermedades en personas de 0 a 14 años que residen en K'ara K'ara

<i>Enfermedad</i>	(a) Menos de un año viviendo en K'ara K'ara			(b) De de un año a más viviendo en K'ara K'ara			(c) Diferencia en tasas de incidencia (b-a)
	Nº personas	Incidencia ¹⁷ (%)	% (solo enfermos)	Nº personas	Incidencia ¹⁷ (%)	% (solo enfermos)	
EDA	2	13%	33%	10	15%	21%	2%
IRA	1	6%	17%	9	13%	19%	7%
Parasitismo	2	13%	33%	17	25%	36%	13%
Dermatitis	0	0%	0%	5	7%	11%	7%
Otros (especificar)	1	6%	17%	6	9%	13%	3%
<i>Subtotal</i>	6	38%	100%	47	69%	100%	
<i>No padecen enfermedad</i>	10	63%		21	31%		-32%
Total	16	100%	100%	68	100%	100%	

¹⁷ Esta es la tasa relevante para calcular la diferencia en las tasas de incidencia de enfermedades.

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.

Elaboración propia.

Para la población de niños, entonces, se consideran las siguientes tasas de incidencia de enfermedades, que son los niveles de morbilidad que se le puede atribuir a residir en KK: enfermedades digestivas (2%), enfermedades respiratorias (7%), enfermedades parasitarias (13%) y enfermedades dermatológicas (7%). Se asume que la población total en la zona del vertedero de K'ara K'ara asciende a 3.602 (SGAB-conseil, 2007: 4) y que el 37% tiene entre 0 y 14 años, es decir, 1.333 personas, de acuerdo a la

información demográfica de Cochabamba del año 2001¹⁸. Con toda esta información, es posible estimar la población de 0 a 14 años afectada en la zona del vertedero.

Cuadro 10: Población de 0 a 14 años afectada por las principales enfermedades en K'ara K'ara (2009)

<i>Categoría de enfermedad</i>	<i>(a) Tasa de incidencia neta</i>	<i>(b) Población en la zona del vertedero (de 0 a 14 años)^{1/}</i>	<i>(c) Población afectada (a*b)</i>
Enfermedades digestivas	2%	1.333	27
Enfermedades respiratorias	7%	1.333	93
Enfermedades parasitarias	13%	1.333	173
Enfermedades dermatológicas	7%	1.333	93

1/ Se asume una población total en la zona del vertedero de K'ara K'ara de 3.602 (SGAB-conseil, 2007: 4). De estas, se asume que el 37% tiene de 0 a 14 años, es decir, 1.333 personas. Elaboración propia.

b) Incidencia de enfermedades en personas de 15 años a más

De manera similar al caso de los niños, los resultados de la incidencia de enfermedades en los últimos 6 meses se obtuvieron considerando el tiempo que reside la persona en K'ara K'ara.¹⁹ La diferencia radica en que se toma un periodo de tiempo mayor de residencia para distinguir a los dos grupos, con la finalidad de diferenciar a la población que ha estado más expuesta a la contaminación de la zona del botadero (de 2 años a más viviendo en K'ara K'ara) de aquella menos expuesta (menos de 2 años). De este modo, se halla la tasa de incidencia de las distintas enfermedades en personas de 15 años a más para ambos grupos, así como la diferencia entre las tasas obtenidas con el fin de calcular la tasa de incidencia que es atribuible a la mayor contaminación de K'ara K'ara. El supuesto fundamental para realizar este procedimiento es que las personas que tienen menos de dos años viviendo en la zona provienen de un lugar con menores índices de contaminación.

Las principales enfermedades son: las enfermedades digestivas (27% en personas más expuestas y 25% en las menos expuestas), enfermedades respiratorias (15% en personas que viven de dos años a más en KK y 0% en las que viven menos de dos años) y alteraciones osteo-musculares (14% en personas que viven de dos años a más en KK y 6% en las que viven menos tiempo). Asimismo, se encontró una diferencia importante respecto del estado de salud entre los dos grupos analizados que se resume en que quienes tienen menos tiempo viviendo en KK, presentan menores tasas de morbilidad que quienes viven más tiempo en la zona. Así, mientras que el 25% de la población encuestada que reside en KK menos de 2 años no ha padecido enfermedades ni malestares en los últimos 6 meses, esta tasa es de solo 10% para el caso de quienes viven más tiempo en la zona. Esta información se resume en el cuadro 11.

¹⁸ Cálculo realizado con información demográfica de Cochabamba, disponible en: <http://www.ine.gov.bo/indice/visualizador.aspx?ah=PC20204.HTM> [revisado el día 11.09.2009].

¹⁹ Similarmente, se sugirió realizar el cálculo de las tasas de incidencia utilizando a los entrevistados de Los Pinos como grupo testigo. Al igual que con el grupo de niños y jóvenes, se cuenta con muy pocos casos para confiar en los resultados.

Cuadro 11: Incidencia de enfermedades en personas de 15 años a más que residen en K'ara K'ara

<i>Enfermedad</i>	(a) Menos de 2 años viviendo en K'ara K'ara			(b) De 2 años a más viviendo en K'ara K'ara			(c) <i>Diferencia en tasas de incidencia (b-a)</i>
	<i>Nº personas</i>	<i>Incidencia^{1/} (%)</i>	<i>% (solo enfermos)</i>	<i>Nº personas</i>	<i>Incidencia^{1/} (%)</i>	<i>% (solo enfermos)</i>	
Enfermedades digestivas	4	25%	33%	16	27%	30%	2%
Enfermedades respiratorias	0	0%	0%	9	15%	17%	15%
Alteraciones osteo- musculares	1	6%	8%	8	14%	15%	7%
Dolor de cabeza	3	19%	25%	5	8%	9%	-10%
Enfermedades genitourinarias	3	19%	25%	3	5%	6%	-14%
Afección oftalmológica	1	6%	8%	4	7%	8%	1%
Otra	0	0%	0%	3	5%	6%	5%
Enfermedades circulatorias	0	0%	0%	2	3%	4%	3%
Enfermedades del sistema nervioso	0	0%	0%	1	2%	2%	2%
Trastornos mentales	0	0%	0%	1	2%	2%	2%
Cáncer	0	0%	0%	1	2%	2%	2%
<i>Subtotal</i>	12	75%	100%	53	90%	100%	
<i>No padecen enfermedad</i>	4	25%		6	10%		-15%
Total	16	100%	100%	59	100%	100%	

^{1/} Esta es la tasa relevante para calcular la diferencia en las tasas de incidencia de enfermedades.

Fuente: Base de datos de K'ara K'ara, CF Cochabamba.

Elaboración propia.

Para fines de este estudio, se emplean las siguientes tasas de incidencia de enfermedades para la población de 15 años a más, que son los niveles de morbilidad que se le puede atribuir a residir en KK: enfermedades digestivas (2%), enfermedades respiratorias (15%) y alteraciones osteo-musculares (7%)²⁰. Se asume que la población total en la zona del vertedero de K'ara K'ara asciende a 3.602 (SGAB-conseil, 2007: 4). Además, se considera que el 63% tiene más de 14 años, es decir, 2.284 personas, según información demográfica de Cochabamba del año 2001²¹. Con toda esta información, es posible estimar la población de 15 años a más afectada en la zona del vertedero, que se puede observar en el cuadro 12.

²⁰ En el caso específico de las personas que se dedican a la segregación, la lumbalgia es uno de los malestares debido a las condiciones de trabajo y el esfuerzo físico continuo que deben realizar para recoger los materiales (OPS 1996).

²¹ Cálculo realizado con información demográfica de Cochabamba, disponible en: <http://www.ine.gov.bo/indice/visualizador.aspx?ah=PC20204.HTM> [revisado el día 11.09.2009].

Cuadro 12: Población de 15 años a más afectada por las principales enfermedades en K'ara K'ara (2009)

<i>Categoría de enfermedad</i>	<i>(a) Tasa de incidencia neta</i>	<i>(b) Población en la zona del vertedero (de 15 años a más)^{1/}</i>	<i>(c) Población afectada (a*b)</i>
<i>Enfermedades digestivas</i>	2%	2.284	46
<i>Enfermedades respiratorias</i>	15%	2.284	343
<i>Enfermedades osteo-musculares</i>	7%	2.284	160

1/ Se asume una población total en la zona del vertedero de K'ara K'ara de 3.602 (SGAB-conseil, 2007: 4). De estas, se asume que el 63% tiene más de 14 años, es decir, 2.284 personas.

Elaboración propia.

iv) Identificación de las enfermedades específicas

Al conocer los principales grupos de enfermedades que afectan a la población entrevistada que reside en KK, es posible emplear la información presentada anteriormente sobre las enfermedades asociadas a la exposición a residuos sólidos urbanos. Dada la gran cantidad de enfermedades de diversa índole, es necesario realizar la identificación de aquellas que guardan mayor relación con un entorno de contaminación con residuos sólidos, como es el caso de KK. La identificación específica de las enfermedades, permite que posteriormente se estimen los costos asociados a cada una de ellas. Cabe señalar que es posible que no se esté incluyendo a todas las enfermedades. Sin embargo, el esfuerzo se ha dirigido a incluir por lo menos aquellas enfermedades más comunes para la situación planteada.

Considerando las diferentes vías de contaminación señaladas y las respectivas enfermedades asociadas, así como información de la OMS (2001) y la OPS (2004a) se ha identificado las enfermedades específicas para la población de 0 a 14 años:

Cuadro 13: Enfermedades identificadas que afectan a la población de 0 a 14 años de K'ara K'ara

<i>Enfermedad</i>
1) Enfermedades digestivas
<i>Shigellosis</i>
<i>Enteritis por Campylobacter jejuni</i>
<i>Salmonelosis</i>
<i>Fiebre tifoidea</i>
<i>Enteritis por Escherichia coli</i>
<i>Cólera</i>
2) Enfermedades respiratorias
<i>Sinusitis aguda</i>
<i>Faringoamigdalitis aguda</i>
<i>Neumonía aguda (2 meses a menos de 5 años)</i>
<i>Neumonía aguda (de 5 años o más)</i>
<i>Tos ferina</i>
<i>Difteria</i>
<i>Bronquitis aguda</i>
3) Enfermedades parasitarias
<i>Amoebiasis</i>
<i>Giardiasis</i>
4) Enfermedades dermatológicas
<i>Dermatitis</i>

Fuente: OMS (2001) y OPS (2004a)
Elaboración propia.

De manera análoga, en el siguiente cuadro se presenta las enfermedades identificadas para el grupo poblacional de 15 años a más:

Cuadro 14: Enfermedades identificadas que afectan a la población de 15 años a más de K'ara K'ara

<i>Enfermedad</i>
1) Enfermedades digestivas
<i>Diarrea invasiva o shigelosis confirmada</i>
<i>Cólera</i>
<i>Salmonelosis</i>
<i>Enteritis por Escherichia coli</i>
<i>Enteritis por Campylobacter jejuni</i>
<i>Tifoidea</i>
<i>Giardiasis</i>
<i>Enterocolitis por Clostridium difficile</i>
2) Enfermedades respiratorias
<i>Bronquitis crónica</i>
<i>Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)</i>
<i>Neumonía (no requiere hospitalización)</i>
<i>Sinusitis aguda</i>
<i>Faringitis aguda (por estreptococo grupo A)</i>
3) Enfermedades osteo-musculares
<i>Lumbalgia</i>

Fuente: OMS (2001) y OPS (2004a)

Elaboración propia.

v) Estimación de los costos de tratamiento médico y las pérdidas de ingresos

El acápite anterior concluyó con la identificación de las enfermedades asociadas a la población que reside en KK. El paso siguiente es identificar las pruebas médicas indicadas y el tratamiento médico reconocido por alguna institución de prestigio -como la OMS- con la finalidad de evaluar los costos asociados al tratamiento, o los denominados gastos indirectos de enfermedad, y los costos que se producen por las pérdidas de ingresos debido a la enfermedad. Como se mencionó anteriormente, el tratamiento se obtuvo de guías, manuales y otras referencias de la OMS (2001), OPS (2004a) y MedlinePlus²². Con el fin de no realizar sobreestimaciones, en los casos en que se diferenciaba el tratamiento según niveles de severidad de la enfermedad, se optó por elegir el tratamiento de menor complejidad. Es por ello que no se ha considerado gastos de hospitalización, más aún si no se conoce con certeza el porcentaje de personas con los mayores niveles de gravedad.

Considerando la lista de enfermedades que padecen los niños y adultos, se identifican las pruebas médicas necesarias y el costo de cada una, tal como se presenta en el siguiente cuadro:

²² MedlinePlus es un portal web que presenta información de salud -como diagnóstico y tratamiento de enfermedades- de la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos y de institutos nacionales de salud.

Cuadro 15: Costos de las pruebas médicas indicadas para cada enfermedad

<i>Enfermedad</i>	<i>Costo por prueba (Bs. 2009)</i>
1) Enfermedades digestivas	
<i>Shigellosis</i>	40
Hemograma	10
Coprocultivo	30
<i>Enteritis por Campylobacter jejuni</i>	40
Hemograma	10
Coprocultivo	30
<i>Salmonelosis</i>	98
Hemograma	10
Hemocultivo	30
Coprocultivo	30
ELISA	25
Conteo plaquetas	3
<i>Fiebre tifoidea</i>	98
Hemograma	10
Hemocultivo	30
Coprocultivo	30
ELISA	25
Conteo plaquetas	3
<i>Enteritis por Escherichia coli</i>	40
Hemograma	10
Coprocultivo	30
<i>Cólera</i>	60
Hemocultivo	30
Coprocultivo	30
<i>Enterocolitis por Clostridium difficile</i>	25
ELISA	25
2) Enfermedades respiratorias	
<i>Sinusitis aguda</i>	100
Prueba alergias (IgE)	40
Citología nasal	60
<i>Faringoamigdalitis aguda</i>	50
Antiestreptolisinas (ASTO)	20
Cultivo de muestra faríngea	30
<i>Neumonía aguda (2 meses a menos de 5 años)</i>	80
Hemocultivo	30
Cultivo de esputo	25
Radiografía tórax	25
<i>Neumonía aguda (de 5 años o más)</i>	80
Hemocultivo	30
Cultivo de esputo	25
Radiografía tórax	25
<i>Tos ferina</i>	70
Hemograma	10
Citología nasal	60

<i>Difteria</i>	3
Tinción de Gram	3
<i>Bronquitis</i>	50
Radiografía tórax	25
Cultivo de esputo	25
<i>Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)</i>	50
Radiografía tórax	25
Gasometría arterial	25
3) Enfermedades parasitarias	
<i>Amoebiasis</i>	115
Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)	15
Parasitología	20
Endoscopia digestiva y colonoscopia diagnóstica	80
<i>Giardiasis</i>	100
Parasitología	20
Endoscopia digestiva y colonoscopia diagnóstica	80
4) Enfermedades dermatológicas	
<i>Dermatitis</i>	0
<i>No se requiere</i>	0
5) Enfermedades osteo-musculares	
<i>Lumbalgia</i>	25
Radiografía	25

Nota: Se empleó primordialmente información de los análisis de laboratorio e imágenes que emplea el Ministerio de Salud y Deportes para la atención. Sólo en el caso de los análisis de cultivo de esputo, citología nasal y parasitología se empleó la cotización de costos que brinda el portal BioVirtual.

Fuente: MedlinePlus, Portal BioVirtual (disponible en: <http://biovirtual.org/Servicios.aspx> [revisado el 17.10.2009]), Ministerio de Salud y Deportes (disponible en: <http://www.sns.gov.bo/direcciones/seguros/seguro/SUMI-Paquetes%20Lab%20e%20Imag.pdf> [revisado el 17.10.2009]).

Una vez que se cuenta con el tratamiento farmacológico y los análisis médicos respectivos, se emplea la actual guía de precios internacionales de medicamentos²³. Siguiendo un criterio conservador, se elige para cada medicina la mediana de los precios presentados, ya que para un mismo fármaco se cuenta con una variedad de precios para el consumidor, según su origen, entre otros factores. Finalmente, los días de descanso se transfieren a partir de la información sobre el tratamiento de cada enfermedad. Por ejemplo, el tiempo de duración de los síntomas, si es que se requiere un tiempo de aislamiento para evitar contagios, entre otros factores, el tiempo de toma de los medicamentos, entre otros factores considerados.

En el siguiente cuadro, se presenta la estimación de los costos de medicinas y la identificación del número de días de descanso para cada enfermedad que afecta a la población de 0 a 14 años de edad:

²³ Management Science for Health (2009). “International Drug Price Indicator Guide 2008”. Disponible en: http://erc.msh.org/dmpguide/pdf/DrugPriceGuide_2008_en.pdf [revisado el día 02.09.2009].

Cuadro 16: Costos de medicinas (US\$) y días de descanso de enfermedades que afectan a la población de 0 a 14 años de K'ara K'ara (2009)

<i>Enfermedad</i>	<i>(a) Costo unitario (mediana) (US\$ 2009)^{3/}</i>	<i>(b) No. dosis al día (aprox.)^{4/}</i>	<i>(c) No. días de toma</i>	<i>(d) Costo total medicinas (US\$ 2009)^{5/}</i>	<i>(e) Días de descanso</i>
1) Enfermedades digestivas^{1/}				5,55*	6*
<i>Shigellosis</i>				1,49	5
Sales de rehidratación oral	0,15	1,00	3	0,45	
Azitromicina 250mg (10mg/kg el primer día y 5mg/kg los siguientes 4 días)	0,51	0,41	5	1,04	
<i>Enteritis por Campylobacter jejuni</i>				1,49	7
Sales de rehidratación oral	0,15	1,00	3	0,45	
Eritromicina 500mg (10mg/kg, cada 6 horas)	0,08	1,36	10	1,04	
<i>Salmonelosis</i>				14,43	7
Sales de rehidratación oral	0,15	1,00	3	0,45	
Cloranfenicol 1g (25mg/kg, cada 6 horas)	0,82	1,70	10	13,97	
<i>Fiebre tifoidea</i>				14,43	7
Sales de rehidratación oral	0,15	1,00	3	0,45	
Cloranfenicol 1g (25mg/kg, cada 6 horas)	0,82	1,70	10	13,97	
<i>Enteritis por Escherichia coli</i>				0,51	5
Sales de rehidratación oral	0,15	1,00	3	0,45	
Sulfametoxazol 800mg + trimetoprima 160mg (40mg/kg + 8mg/kg, fraccionados en 2 dosis)	0,02	0,85	3	0,06	
<i>Cólera</i>				0,97	5
Sales de rehidratación oral	0,15	1,00	3	0,45	
Eritromicina 500mg (40 mg/kg, fraccionados en 3 dosis)	0,08	1,36	5	0,52	
2) Enfermedades respiratorias^{1/}				2,01*	9*
<i>Sinusitis aguda</i>				1,13	10
Amoxicilina 500mg (50 mg/kg, fraccionados en 3 dosis)	0,04	2,15	14	1,13	
<i>Faringoamigdalitis aguda</i>				0,81	10
Penicilina V 250mg(50 mg/kg, fraccionados en 2 a 3 dosis)	0,02	4,30	10	0,81	
<i>Neumonía aguda (2 meses a menos de 5 años)^{2/}</i>				1,46	10
Amoxicilina 500mg (90 mg/kg, fraccionados en 3 dosis)	0,04	3,87	10	1,46	
<i>Neumonía aguda (de 5 años o más)^{2/}</i>				1,64	10
Eritromicina 500mg (50mg/kg, fraccionados en 3 dosis)	0,08	2,15	10	1,64	
<i>Tos ferina</i>				2,29	10
Eritromicina 500mg (50 mg/kg, fraccionados en 4 dosis)	0,08	2,15	14	2,29	
<i>Difteria</i>				6,36	10

Penicilina G (150.000 UI/kg, fraccionados en 4 dosis)	0,42	1,08	14	6,36	
Bronquitis aguda				0,36	5
Amoxicilina 500 mg (15mg/kg, cada 8 horas)	0,04	1,94	5	0,36	
3) Enfermedades parasitarias^{1/}				0,20*	5*
Amoebiasis				0,33	5
Metronidazol 250mg (10mg/kg, cada 8 horas)	0,01	2,80	10	0,14	
Furoato de diloxanida 500mg (7mg/kg, cada 8 horas)	0,02	0,98	10	0,18	
Giardiasis				0,07	5
Metronidazol 250mg (15 mg/kg, fraccionados en 3 dosis)	0,01	1,40	10	0,07	
4) Enfermedades dermatológicas^{1/}				1,04*	7*
Dermatitis				1,04	7
Hidrocortisona	1,04	0,07	14	1,04	

* Valores promedios para cada categoría de enfermedad.

^{1/} Se ha considerado el peso promedio de los/as niños/as en cada categoría de enfermedad. Así, quienes padecen enfermedades digestivas tienen un peso promedio de 17kg, quienes padecen enfermedades respiratorias 21,5kg, quienes padecen enfermedades parasitarias 23,2kg, y quienes padecen enfermedades dermatológicas 32,8kg.

^{2/} No se ha considerado casos de neumonía en niños/as menores de 2 meses, al no contar con población de esta edad en la muestra.

^{3/} Valor de la mediana de los precios presentados para cada medicina.

^{4/} Considerando el peso promedio de la persona en cada categoría de enfermedad, se calculó la dosis al día que se debe ingerir del medicamento especificado. Por ejemplo, una dosis diaria de azitromicina de 250mg igual a 0,41, significa que en promedio la persona debe ingerir diariamente menos de la mitad de una pastilla.

^{5/} Salvo que la toma de la medicación sea en un tiempo no especificado, el cálculo de los costos en medicinas proviene de la siguiente multiplicación: (a) x (b) x (c).

Fuente: Management Science for Health (2009), OMS (2001), OPS (2004a) y MedlinePlus.

Elaboración propia.

Asimismo, con relación al grupo poblacional de 15 años a más, en el siguiente cuadro se presenta la estimación de los costos de medicinas y la identificación del número de días de descanso para cada enfermedad:

Cuadro 17: Costos de medicinas (US\$) y días de descanso de enfermedades que afectan a la población de 15 años a más de K'ara K'ara (2009)

Enfermedad	(a) Costo unitario (mediana) ^{1/} (US\$ 2009)	(b) N° dosis al día	(c) N°. días de toma	(d) Costo total medicinas ^{2/} (US\$ 2009)	(e) Días descanso
1) Enfermedades digestivas				3,57*	6*
Diarrea invasiva o shigelosis confirmada				4,15	5
Glucosa al 5% en Lactato de Ringer	1,20			1,20	
Dextrosa al 5% en Solución Salina	1,36	1		1,36	
Azitromicina (500 mg)	0,72	1	1	0,72	
Azitromicina 250 mg	0,17	1	4	0,69	

Ciprofloxacina 500 mg	0,03	2	3	0,17	
<i>Cólera</i>				2,86	5
Glucosa al 5% en Lactato de Ringer	1,20	1		1,20	
Dextrosa al 5% en Solución Salina	1,36	1		1,36	
Tetraciclina 500 mg	0,02	4	3	0,30	
<i>Salmonelosis</i>				2,85	5
Glucosa al 5% en Lactato de Ringer	1,20	1		1,20	
Dextrosa al 5% en Solución Salina	1,36	1		1,36	
Ciprofloxacina 500 mg	0,03	2	5	0,29	
<i>Enteritis por Escherichia coli</i>				2,70	5
Glucosa al 5% en Lactato de Ringer	1,20	1		1,20	
Dextrosa al 5% en Solución Salina	1,36	1		1,36	
Sulfametoxazol 800mg y trimetoprima 160mg	0,02	2	3	0,14	
<i>Enteritis por Campylobacter jejuni</i>				5,61	7
Glucosa al 5% en Lactato de Ringer	1,20	1		1,20	
Dextrosa al 5% en Solución Salina	1,36	1		1,36	
Eritromicina 500mg	0,08	4	10	3,05	
<i>Tifoidea</i>				3,38	14
Glucosa al 5% en Lactato de Ringer	1,20	1		1,20	
Dextrosa al 5% en Solución Salina	1,36	1		1,36	
Cloranfenicol 1g	0,82	1	14	0,82	
<i>Giardiasis</i>				4,06	5
Glucosa al 5% en Lactato de Ringer	1,20	1		1,20	
Dextrosa al 5% en Solución Salina	1,36	1		1,36	
Metronidazol 2g	0,50	1	3	1,50	
<i>Enterocolitis por Clostridium difficile</i>				2,97	5
Glucosa al 5% en Lactato de Ringer	1,20	1		1,20	
Dextrosa al 5% en Solución Salina	1,36	1		1,36	
Metronidazol 200mg	0,01	3	14	0,41	
2) Enfermedades respiratorias				1,94*	8*
<i>Bronquitis crónica</i>				0,56	5
Amoxicilina 500 mg	0,04	3	5	0,56	
<i>EPOC</i>				0,79	7
Amoxicilina 500 mg	0,04	3	7	0,79	
<i>Neumonía (no requiere hospitalización)</i>				6,10	10
Claritromicina 500 mg	0,31	2	10	6,10	
<i>Sinusitis aguda</i>				1,13	10
Amoxicilina 500 mg	0,04	3	10	1,13	
<i>Faringitis aguda (por estreptococo grupo A)</i>				1,10	10
Penicilina V 500 mg	0,04	3	10	1,10	
3) Enfermedades osteo-musculares				6,58*	7*
<i>Lumbalgia</i>				6,58	7
Paracetamol 500mg	0,01	4	7	0,16	
Codeína 30mg	0,23	4	7	6,43	

* Valores promedios para cada categoría de enfermedad.

^{1/} Valor de la mediana de los precios presentados para cada medicina.

^{2/} Salvo que la toma de la medicación sea en un tiempo no especificado, el cálculo de los costos en medicinas proviene de la siguiente multiplicación: (a) x (b) x (c).

Fuente: Management Science for Health (2009), OMS (2001), OPS (2004a) y MedlinePlus.

Elaboración propia.

Además de los gastos en medicinas, se considera el costo en atención médica ambulatoria, para lo cual se emplea información de la OMS (2005)²⁴. Siguiendo el criterio conservador, se empleó el costo de atención más bajo (US\$ 8,25) que corresponde a un hospital de nivel primario (hospital con pocas especialidades y limitados servicios de laboratorio, usualmente se refiere a hospitales de distritos o localidades).

Cuadro 18: Costo hospitalarios y por atención médica para Bolivia, según nivel del hospital

<i>Hospital (nivel)^{1/}</i>	<i>US\$ (2005)</i>	<i>US\$ (2009)^{2/}</i>	<i>Bs. (2009)^{3/}</i>
<i>i) Costo hospitalario por día (según nivel del hospital) ^{4/}</i>			
<i>Nivel primario</i>	24,93	27,42	193,88
<i>Nivel secundario</i>	32,53	35,78	252,99
<i>Nivel terciario</i>	44,43	48,873	345,53
<i>ii) Costo de atención médica ambulatoria (según nivel del hospital) ^{5/}</i>			
<i>Nivel primario</i>	7,5	8,25	58,33
<i>Nivel secundario</i>	10,42	11,462	81,04
<i>Nivel terciario</i>	15,41	16,951	119,84

Nota: la estimación de los costos en el marco del proyecto "CHOICE.Choosing Interventions that are Cost Effective" de la OMS, se basó en Adam T, Evans D, Murray CJ. (2003). "Econometric estimation of country-specific hospital costs". Disponible en: http://www.who.int/choice/publications/p_2003_country_hospitalcost.pdf [revisado el 03.09.2009]

^{1/} Se refiere al nivel de atención del centro hospitalario o de atención médica.

^{2/} Se ha actualizado los precios al año 2009 empleando el Consumer Price Index de Estados Unidos. Disponible en: <http://www.bls.gov/> [revisado el día 14.09.2009]

^{3/} Se ha empleado un tipo de cambio igual a 7,07 Bs/US\$. Tipo de cambio oficial vigente desde el 06 de octubre de 2008. Disponible en: <http://www.ine.gov.bo/default.aspx> [revisado el 14.10.2009]

^{4/} Se asume sector público y nivel de ocupación de 80%. No incluye medicinas ni análisis de diagnóstico.

^{5/} Se asume sector público. No incluye medicinas ni análisis de diagnóstico.

Fuente: OMS (2005). Disponible en: <http://www.who.int/choice/country/bol/cost/en/index.html> [revisado el día 08.09.2009]

Con la finalidad de estimar los costos de enfermedad indirectos (gastos en análisis médicos y tratamiento médico), también se ha incluido en el procedimiento el costo de atención médica ambulatoria. Para ello, se asume que el paciente debe asistir por lo menos a dos consultas médicas: una de diagnóstico y otra de control. Así, para todas las enfermedades se tiene un gasto en consultas médicas de Bs. 117. Asimismo, con la finalidad de estimar los costos directos de enfermedad se considera el número de días de descanso que el paciente debería seguir, para lo cual se asume que dichos días deja de recibir ingresos laborales.

²⁴ Los valores se encontraban en dólares del año 2005 y fueron actualizados al año 2009 empleando el Consumer Price Index de Estados Unidos, según U.S. Bureau of Labor, disponible en: <http://www.bls.gov/> [revisado el día 14.09.2009].

El salario por día empleado se obtuvo de calcular primero la mediana del aporte monetario al hogar que realiza una persona de 15 años a más. Cabe señalar que el ~~aporte~~ podría deberse a diversas fuentes de ingresos y no solo por el salario laboral. Específicamente, se emplea las preguntas ~~¿Cuánto aporta?~~-Padre” y ~~¿Cuánto aporta?~~-Madre” del módulo socioeconómico de la base de datos de K’ara K’ara, y se halla la mediana para cada caso. En el caso del aporte del padre, se obtuvo una mediana de Bs. 1000, y en el caso de la madre fue de Bs. 400. Dada la gran diferencia entre los aportes, se opta por promediar ambos valores, con lo cual se obtiene un salario mensual de Bs. 700. Esta cifra es realista y conservadora, considerando que en Bolivia, el salario mínimo nacional del año 2009 es Bs. 647²⁵.

Es así, que empleando el salario mensual de Bs. 700, se halla un salario diario de Bs. 35. Este valor diario es empleado para estimar los ingresos perdidos, al multiplicar Bs. 35 por los días de descanso. Para el caso de los niños, si bien ellos no pierden directamente ingresos laborales, se ha considerado que ocurre una pérdida de productividad en la persona que a cargo del cuidado del niño/a, equivalente al 46% de los ingresos (Cifuentes 2000: 19). Finalmente, se halla el costo estimado para cada enfermedad por persona, y el costo promedio estimado para cada una de las principales categorías de enfermedad (digestivas, respiratorias, entre otras según corresponda al grupo poblacional).

a) Costos de enfermedades en población de 0 a 14 años

Para el caso de las enfermedades digestivas, se ha estimado un costo promedio de enfermedad de Bs. 315,18 por niño/a afectado/a. Dicho costo incluye los costos promedios de medicinas y consultas médicas, así como la pérdida de ingresos. Asimismo, para el caso de las enfermedades respiratorias, los costos promedios de enfermedad por persona ascienden a Bs. 342,21; para las enfermedades parasitarias los costos ascienden a Bs. 314,45; mientras que para las enfermedades dermatológicas es de Bs. 236,71.

En el siguiente cuadro se presenta, para cada enfermedad, el costo promedio de pruebas (en bolivianos), medicinas (en dólares y bolivianos), el costo de las consultas médicas, los ingresos perdidos (días de descanso por el salario diario estimado), y finalmente, se presenta el costo de enfermedad estimado para cada enfermedad y categoría de enfermedad.

²⁵ Establecido por Decreto Supremo 0016, promulgado el 19.02.2009.

Cuadro 19: Costos de enfermedad directos e indirectos de la población de 0 a 14 años, según categoría de enfermedad (2009)

<i>Categoría de enfermedad</i>	<i>Enfermedad</i>	<i>(a) Costo pruebas médicas (Bs.)</i>	<i>(b) Costo prom.de medicinas (US\$)</i>	<i>(c) Costo prom. de medicinas (Bs.)^{1/}</i>	<i>(d) Costo consultas médicas (Bs.)^{2/}</i>	<i>(e) Días de descanso</i>	<i>(f) Ingresos perdidos (Bs.)^{3/}</i>	<i>(g) Costos de enfermedad (a+c+d+f)</i>	<i>(h) Costos de enfermedad (promedio) (Bs.)^{4/}</i>
<i>Enfermedades digestivas</i>	a) Shigellosis	40,00	1,49	10,56	117	5,00	81	207,71	315,18
	b) Enteritis por Campylobacter jejuni	40,00	1,49	10,53	117	7,00	113	239,89	
	c) Salmonelosis	98,00	14,43	101,99	117	7,00	113	331,35	
	d) Fiebre tifoidea	98,00	14,43	101,99	117	7,00	113	331,35	
	e) Enteritis por Escherichia coli	40,00	0,51	3,64	117	5,00	81	200,79	
	f) Cólera	60,00	0,97	6,87	117	5,00	81	204,03	
<i>Enfermedades respiratorias</i>	a) Sinusitis aguda	100,00	1,13	8,00	117	10,00	161	285,66	342,21
	b) Faringoamigdalitis aguda	50,00	0,81	5,72	117	10,00	161	283,37	
	c) Neumonía aguda (menos de 5 años)	80,00	1,46	10,29	117	10,00	161	287,94	
	d) Neumonía aguda (de 5 años o más)	80,00	1,64	11,58	117	10,00	161	289,24	
	e) Tos ferina	70,00	2,29	16,22	117	10,00	161	293,87	
	f) Difteria	3,00	6,36	44,98	117	10,00	161	322,64	
	g) Bronquitis aguda	50,00	0,36	2,58	117	5,00	81	199,73	
<i>Enfermedades parasitarias</i>	a) Amoebiasis	115,00	0,33	2,30	117	5,00	81	199,45	314,45
	b) Giardiasis	100,00	0,07	0,50	117	5,00	81	197,66	
<i>Enfermedades dermatológicas</i>	a) Dermatitis	0,00	1,04	7,36	117	7,00	113	236,71	236,71

^{1/} Se ha empleado un tipo de cambio igual a 7,07 Bs/US\$. Tipo de cambio oficial vigente desde el 06 de octubre de 2008. Disponible en: <http://www.ine.gov.bo/default.aspx> [revisado el día 14.09.2009]

^{2/} Se asume que se requiere como mínimo 2 consultas para cada enfermedad. Se emplea el valor de 8,25 US\$ por consulta (valor actualizado al año 2009 considerando el índice de precios al consumidor de Estados Unidos). (OMS, 2005)

^{3/} Se emplea un salario diario de Bs. 35 y una pérdida de productividad de 46% (Cifuentes 2000: 19).

^{4/} En (h) se calcula el costo promedio obtenido en cada categoría de enfermedad (digestiva, respiratoria, parasitaria y dermatológica).

Fuente: Ministerio de Salud y Deportes, Portal BioVirtual, Management Science for Health (2009), OMS (2001), OPS (2004a), OMS (2005) y MedlinePlus.

Elaboración propia.

b) Costos de enfermedades en población de 15 años a más

Para el caso de las enfermedades digestivas, se ha estimado un costo promedio de enfermedad de Bs. 427,65 por persona afectada. Dicho costo incluye los costos promedios de medicinas y consultas médicas, así como los ingresos que en promedio se dejan de percibir debido a los días de descanso médico. Asimismo, para el caso de las enfermedades respiratorias, los costos promedios de enfermedad por persona ascienden a Bs. 490,34; mientras que para las enfermedades osteo-musculares, dicho monto es de Bs. 433,20.

En el siguiente cuadro se presenta, para cada enfermedad, el costo promedio de pruebas (en bolivianos), medicinas (en dólares y bolivianos), el costo de las consultas médicas, los ingresos perdidos (días de descanso por el salario diario estimado), y finalmente, se presenta el costo de enfermedad estimado para cada enfermedad y categoría de enfermedad.

Cuadro 20: Costos de enfermedad directos e indirectos de la población de 15 años a más, según categoría de enfermedad (2009)

Categoría de enfermedad	Enfermedad	(a) Costo pruebas médicas (Bs.)	(b) Costo prom.de medicinas (US\$)	(c) Costo prom. de medicinas (Bs.) ^{1/}	(d) Costo consultas médicas (Bs.) ^{2/}	(e) Días de descanso	(f) Ingresos perdidos (Bs.) ^{3/}	(g) Costos de enfermedad (a+c+d+f)	(h) Costos de enfermedad (promedio) (Bs.) ^{4/}
Enfermedades digestivas	a) Diarrea invasiva o shigelosis confirmada	40,00	4,15	29,31	117	5	175	360,96	427,65
	b) Cólera	60,00	2,86	20,20	117	5	175	371,86	
	c) Salmonelosis	98,00	2,85	20,14	117	5	175	409,80	
	d) Enteritis por Escherichia coli	40,00	2,70	19,10	117	5	175	350,76	
	e) Enteritis por Campylobacter jejuni	40,00	5,61	39,65	117	7	245	441,30	
	f) Tifoidea	98,00	3,38	23,91	117	14	490	728,57	
	g) Giardiasis	100,00	4,06	28,70	117	5	175	420,36	
	h) Enterocolitis por Clostridium difficile	25,00	2,97	20,98	117	5	175	337,63	
Enfermedades respiratorias	a) Bronquitis crónica	50,00	0,56	3,98	117	5	175	345,63	490,34
	b) EPOC	50,00	0,79	5,57	117	7	245	417,22	
	c) Neumonía (no requiere hospitalización)	80,00	6,10	43,14	117	10	350	589,80	
	d) Sinusitis aguda	100,00	1,13	7,95	117	10	350	574,61	
	e) Faringitis aguda (por estreptococo grupo A)	50,00	1,10	7,81	117	10	350	524,46	
Enfermedades osteo-musculares	a) Lumbalgia	25,00	6,58	46,54	117	7	245	433,20	433,20

^{1/} Se ha empleado un tipo de cambio igual a 7,07 Bs/US\$. Tipo de cambio oficial vigente desde el 06 de octubre de 2008. Disponible en: <http://www.ine.gov.bo/default.aspx> [revisado el día 14.09.2009]

^{2/} Se asume que se requiere como mínimo 2 consultas para cada enfermedad. Se emplea el valor de 8,25 US\$ por consulta (valor actualizado al año 2009 considerando el índice de precios al consumidor de Estados Unidos). (OMS, 2005)

^{3/} Se emplea un salario diario (por persona de 15 años a más) de Bs. 35.

^{4/} En (g) se calcula el costo promedio obtenido en cada categoría de enfermedad (digestiva, respiratoria u osteo-muscular).

Fuente: Management Science for Health (2009), OMS (2001), OPS (2004a), OMS (2005) y MedlinePlus. Elaboración propia.

vi) Costos evitados de enfermedades: resultados finales

A partir de los costos promedios de cada enfermedad estimados, se halla el costo estimado anual de las enfermedades que afectan a los dos grupos poblacionales (de 0 a 14 años y de 15 años a más) de K'ara K'ara. Para ello, se multiplica el costo promedio de enfermedad obtenido para cada una de las tres categorías de enfermedad y la población afectada por el daño ambiental del botadero en cada categoría.

a) Resultados: población de 0 a 14 años

En este caso, se estima que por cada uno de los 27 niños que padecen enfermedades digestivas se incurre en un costo de enfermedad anual mínimo de Bs. 315,18, con lo cual se estima un costo total anual por enfermedades digestivas de Bs. 8.509,86 (al multiplicar la población afectada por el costo por persona). En cuanto a la población afectada por enfermedades respiratorias (93 niños/as), se estima que cada persona incurre en un costo de Bs. 342,21, que lleva a que anualmente el costo total de enfermedades respiratorias ascienda como mínimo a Bs. 31.825,53. En el caso de la población afectada por enfermedades parasitarias (173 niños/as), se estima que cada persona incurre en un costo de Bs. 314,45, con lo cual anualmente el costo total de enfermedades parasitarias asciende como mínimo a Bs. 54.399,85. Finalmente, las enfermedades dermatológicas afectan a 93 niños/as, con un costo promedio por persona de Bs. 236,71, que en conjunto significa un costo anual de enfermedad de Bs. 22.014,03. Al sumar los costos totales anuales de cada enfermedad se obtiene un costo total anual de Bs. 116.749,27. El detalle se aprecia en el siguiente cuadro.

Cuadro 21: Costo total anual de enfermedad (estimado) de la población de 0 a 14 años afectada en K'ara K'ara (2009)

<i>Categoría de enfermedad</i>	<i>(a) Costos totales (promedio por categoría) (Bs.)</i>	<i>(b) Población de 0 a 14 años afectada</i>	<i>Costo total anual de enfermedad (Bs.) (a*b)</i>
Enfermedades digestivas	315,18	27	8.509,86
Enfermedades respiratorias	342,21	93	31.825,53
Enfermedades parasitarias	314,45	173	54.399,85
Enfermedades dermatológicas	236,71	93	22.014,03
<i>Total (Bs.)</i>			116.749,27
<i>Total (US\$)^{1/}</i>			16.513,33

^{1/} Se ha empleado un tipo de cambio igual a 7,07 Bs/US\$. Tipo de cambio oficial vigente desde el 06 de octubre de 2008. Disponible en: <http://www.ine.gov.bo/default.aspx> [revisado el día 14.09.2009]
Elaboración propia.

b) Resultados: población de 15 años a más

De este modo, se estima que cada una de las 46 personas que padecen enfermedades digestivas incurre como mínimo en un costo de enfermedad anual de Bs. 427,65, con lo cual se estima un costo total anual por enfermedades digestivas de Bs. 19.671,90 (al multiplicar la población afectada por el costo por persona). En cuanto a la población afectada por enfermedades respiratorias (343 personas), se estima que cada persona incurre en un costo de Bs. 490,34, que lleva a que anualmente el costo total de enfermedades respiratorias ascienda como mínimo a Bs. 168.186,62. Finalmente, las enfermedades osteo-musculares afectan a 160 personas, con un costo promedio por

persona de Bs. 433,20, que en conjunto significa un costo anual de enfermedad de Bs. 69.312,00. Al sumar los costos totales anuales de cada enfermedad se obtiene un costo total anual de Bs. 257.170,52. En el cuadro 22, se puede apreciar el detalle de los cálculos.

Cuadro 22: Costo total anual de enfermedad (estimado) de la población de 15 años a más afectada en K'ara K'ara (2009)

<i>Categoría de enfermedad</i>	<i>(a) Costos totales (promedio por categoría) (Bs.)</i>	<i>(b) Población de 15 años a más afectada</i>	<i>Costo total anual de enfermedad (Bs.) (a*b)</i>
Enfermedades digestivas	427,65	46	19.671,90
Enfermedades respiratorias	490,34	343	168.186,62
Enfermedades osteomusculares	433,20	160	69.312,00
<i>Total (Bs.)</i>			<i>257.170,52</i>
<i>Total (US\$)^{1/}</i>			<i>36.374,90</i>

^{1/} Se ha empleado un tipo de cambio igual a 7,07 Bs/US\$. Tipo de cambio oficial vigente desde el 06 de octubre de 2008. Disponible en: <http://www.ine.gov.bo/default.aspx> [revisado el día 14.09.2009]
Elaboración propia.

Al considerar los costos totales anuales de enfermedad de los dos grupos poblacionales analizados, se llega a un estimado anual de Bs. 373.919,79, ó US\$ 52.888,23.

Cuadro 23: Costo total anual de enfermedad de la población afectada en K'ara K'ara (2009)

<i>Población</i>	<i>Costo total anual de enfermedad (Bs.)</i>	<i>Costo total anual de enfermedad (US\$)</i>
(a) De 0 a 14 años de edad	116.749,27	16.513,33
(b) De 15 años de edad a más	257.170,52	36.374,90
<i>Total (a+b)</i>	<i>373.919,79</i>	<i>52.888,23</i>

Elaboración propia.

Es importante notar que los resultados obtenidos están subvaluados por diferentes motivos. De un lado, solamente se considera el gasto en pruebas médicas, medicinas y en atención médica, considerando los casos más leves y comunes. Esto se realiza debido a las restricciones en el acceso a información. Concretamente, no están incluidos los siguientes costos: i) gastos de hospitalización²⁶; ii) otros gastos, como los de suministros menores, gastos en transporte al centro de salud, tiempo de espera, entre otros; iii) los costos asociados al malestar sentido por una persona cuando se encuentra enferma.

²⁶ En este caso, sí se cuenta con información sobre costos por día de hospitalización. Sin embargo, no se tiene información de qué porcentaje de personas que padecen una determinada enfermedad deben ser hospitalizados ni el número de días correspondiente.

4.1.2 Beneficios estimados: costo de reubicación

A lo largo de las secciones anteriores, se ha visto que la existencia del botadero constituye un riesgo directo para la salud de los pobladores que residen en los alrededores y de los segregadores que trabajan ahí (sin contar con los riesgos indirectos para la ciudad de Cochabamba). Dado ello, es pertinente la aplicación de una estimación bastante indirecta del daño ambiental evitado, la del costo de cerrar el botadero de K'ara-K'ara y relocalizarlo en un lugar apropiado²⁷.

El método de costo de relocalización o reubicación es una variante del método de costos de reemplazo (Dixon y Pagiola 1998, Barzev 2002). Específicamente, este método “se basa en los costos estimados necesarios para reubicar un determinado recurso natural, comunidad o activo físico debido a daños ambientales”. De este modo, al estimar los costos de relocalización del botadero, se estima indirectamente los beneficios por prevenir o evitar un daño (o un mayor daño) a la población que reside en la zona.

Los costos a estimar aquí son los de mercado, es decir, de encontrar un nuevo terreno, el plan de gestión, la operación, la construcción de todas aquellas instalaciones que resulten necesarias para la operación del nuevo relleno, etc.

El hecho mismo que el botadero sea reubicado es irrelevante para la aplicación del método de costo de reubicación. El método se fundamenta en el supuesto que el costo de reubicación es equivalente al mínimo valor de los beneficios ambientales de dicha reubicación (Dixon et al., 1994: 67).

Al no contar con información de costos de fuentes primarias, se emplea las estimaciones realizadas por Saavedra (1998), quien aplicando un Sistema de Información Geográfico (SIG) realiza una evaluación técnica de tres alternativas para reubicar el botadero. Asimismo, se considera la normativa sobre “Características que deben reunir los sitios para ubicar sistemas de disposición final de residuos sólidos municipales” (NB 757), actualmente en vigencia. Saavedra (1998: 9) también realiza una evaluación económica de las tres alternativas, para lo cual construye el indicador CAI, o costo anual uniforme equivalente de inversión, a partir de la siguiente fórmula planteada por el autor:

$$CAI = (CT + PIRS) \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$$

donde,

CAI: Costo anual uniforme equivalente de inversión [\$US/año]

CT: Costo del terreno [\$US]

PIRS: Presupuesto para la implementación del relleno sanitario [\$US]

i : Tasa de interés [%]

n : Vida útil del relleno [años]

²⁷ El relleno de K'ara K'ara ha operado deficientemente desde su creación en 1987 (Comité Pro Cierre del Botadero, 2008), básicamente debido a la ausencia de una Ley de Medioambiente como instrumento de gestión ambiental. Asimismo, el relleno no cumple con las disposiciones sanitarias como realizar la cobertura diaria con material inerte. Además, se estimó que su vida útil culminaría alrededor del año 2000 (Saavedra, 1998: 2).

Los resultados obtenidos para el indicador anual CAI, así como para otras características evaluadas para las tres alternativas se presentan a continuación:

Cuadro 24: Características de las alternativas de reubicación del relleno sanitario de K'ara K'ara (1998)

Factores \ Alternativas	Alternativa 1 (Sehuenkhani)	Alternativa 2 (Thakoloma)	Alternativa 3 (Tunasani)
<i>Criterios de Localización</i>	Aceptable	Aceptable (condicionada)	Aceptable
<i>Invisibilidad ante el público</i>	Favorable	Deficiente	Regular
<i>Accesibilidad</i>	Favorable	Regular	Regular
<i>Material de cobertura</i>	Suficiente	Suficiente	Suficiente
<i>Tipo de Suelo</i>	Arcilla-arenosa	Arena-arcillosa	Arena-arcillosa
<i>Perfil Geológico</i>	Muy favorable	Regular	Favorable
CAI - Costo Anual de Inversión (US\$/ha), en dólares de 1998	9.960	10.592	12.342
<i>Impactos ambientales positivos</i>	Empleo y mano de obra	Empleo y mano de obra	Empleo y mano de obra
<i>Impactos ambientales negativos</i>	Compatibilidad con uso del suelo	Agricultura y vista panorámica	Erosión del suelo
<i>Distancia de Acarreo</i>	10,2 km	12 km	12,3 km

Fuente: Saavedra (1998: 11).

Como se aprecia en el cuadro anterior, los costos anuales (en dólares de 1998) varían entre 9.960 US\$/ha y 12.342 US\$/ha. El estudio de Saavedra concluye que las alternativas con más potencial para constituirse en el nuevo relleno del Municipio de Cochabamba son: Alternativa 1 (Sehuenkhani) y Alternativa 3 (Tunasani). Es así que para fines de la estimación del costo de reubicación, se toma los costos anuales (CAI) de las alternativas que resultaron mejor evaluadas.

Cuadro 25: Costos de las alternativas de reubicación del relleno sanitario de K'ara K'ara

Ubicación	(a) Costo anual de inversión (US\$/ha) (1998)	(b) Costo anual de inversión (US\$/ha) (2009) ^{1/}	(c) Superficie botadero K'ara K'ara (en ha) ^{2/}	(d) Costo anual, en US\$ (a*b)	(e) Costo anual, en Bs. ^{3/}
<i>Sehuenkhani</i>	9.960	13.147	37	486.439,00	3.439.123,73
<i>Tunasani</i>	12.342	16.291	37	602.767,00	4.261.562,69

^{1/} Se ha actualizado los precios al año 2009 empleando el Consumer Price Index de Estados Unidos. Disponible en: <http://www.bls.gov/> [revisado el día 14.09.2009]

^{2/} Información de EMSA proporcionada por Gregory Paz (mail a Roxana Barrantes del 15.10.2009).

^{3/} Se ha empleado un tipo de cambio igual a 7,07 Bs/US\$. Tipo de cambio oficial vigente desde el 06 de octubre de 2008. Disponible en: <http://www.ine.gov.bo/default.aspx> [revisado el día 14.09.2009]

Fuente: Saavedra (1998).

Elaboración propia.

Considerando una superficie del relleno sanitario de K'ara K'ara de 37 hectáreas (según información de SGAB-conseil), se obtiene un costo de reubicación anual entre US\$ 486.439,00 y US\$ 602.767,00 (equivalente a Bs. 3.439.123,73 y Bs. 4.261.562,69, respectivamente).

4.1.3 Beneficios no cuantificables

La intervención de los proyectos piloto en la ciudad de Cochabamba con el fin principal de mejorar las condiciones de vida de los segregadores, y la gestión de los residuos sólidos, se vincula con diversos beneficios no cuantificables de manera directa o indirecta. A estos beneficios, se les denomina también beneficios intangibles, y su identificación es muy importante para que sean considerados en la toma de decisiones. A continuación se mencionan algunos de los beneficios identificados:

- La revalorización de la mujer y la mejora de la autoestima de las personas dedicadas a las actividades de segregación.
- Los efectos positivos sobre la educación, indirectamente vinculados a un mejor estado de salud de los niños y niñas. Consecuentemente, las mejoras en educación se vinculan a una mayor productividad y mayores ingresos en el largo plazo.
- El bienestar subjetivo de la población por las mejoras en sus condiciones de vida.
- Los beneficios ambientales no cuantificables por las restricciones en la disponibilidad de información y los recursos que enfrenta este estudio: i) no solo se beneficia de una mejor calidad ambiental la población de la zona del vertedero, sino de la ciudad de Cochabamba (no podemos conocer en qué medida se benefician), ii) las mejoras en la gestión de los residuos sólidos contribuirá a una mayor limpieza pública, por ende, en mejoras paisajísticas de las zonas beneficiadas, iii) el aprovechamiento económico y el uso más eficiente de los bienes reciclables, iv) entre otros.

El cálculo del valor de estos beneficios requiere la utilización de métodos muy intensivos en trabajo de campo, que están fuera del ámbito de esta consultoría, por lo que no son estimados en este estudio. Solamente se dejan indicados como posibles temas para estudios complementarios que pueden combinar metodologías cualitativas y cuantitativas.

4.2 Notas finales y recomendaciones

La estimación del daño ambiental evitado a través de la estimación del costo que la pérdida de la salud genera en la población expuesta a un manejo insalubre de residuos sólidos y a vivir en los alrededores de un botadero, es un paso adelante para identificar y cuantificar los beneficios que los proyectos piloto de ciudades focales traerán a la población. Con estas estimaciones, el equipo de la Ciudad Focal cuenta con una herramienta para comunicar el impacto de su trabajo, que precisamente busca evitar los daños ambientales a los pobladores.

El trabajo de estimación de los impactos no termina aquí. Es importante cerrar este informe abordando dos temas: uno metodológico y otro concerniente a los posibles

pasos a seguir por el equipo, en la forma de recomendaciones. Veremos que estos dos aspectos se entrelazan.

En cuanto al tema metodológico, se debe indicar algunas de las principales diferencias entre la estimación planteada inicialmente y la efectivamente realizada. El primer tema a notar es que no se ha aplicado la totalidad de métodos propuestos en el Primer Reporte, por diversos motivos que se explican a continuación. Como se especificó en la sección 2.2, se propuso que los beneficios no ambientales, o que tienen un mercado, se estimen a partir de los siguientes métodos: i) el cálculo de la renta de información de los centros de acopio de residuos clasificados (CAR); ii) los beneficios contables derivados del proyecto piloto de clasificación en origen; iii) los beneficios contables de la producción de papel reciclado y tarjetas con papel reciclado (actividad dirigida a segregadoras).

Estos métodos requieren contar con información contable de las actividades, siendo el primer requisito el que se estén llevando a cabo, lo que, a su vez, depende del ritmo de avance del proyecto de acuerdo a sus planes de trabajo. En el futuro, cuando se implementen los proyectos piloto, estos métodos podrán ser utilizados y constituirán herramientas adicionales de monitoreo y comunicación de los beneficios del proyecto. Así, una primera recomendación es tener presente que será posible estimar nuevos beneficios ambientales cuando se implementen otros proyectos piloto y que el equipo cuenta con la metodología. De hecho, el equipo ya realizó dos estudios de análisis costo-beneficio de la producción de tarjetas con papel reciclado y de bolsas.

Segundo, al plantear estimar los beneficios ambientales del cierre del botadero, se recibió el comentario del Equipo de la Ciudad Focal Cochabamba de que, al no ser factible, en el corto plazo, realizar la reubicación del mismo, no resultaba conveniente dicha estimación. Como ha sido explicado en el cuerpo del texto, la aplicación del método de costo de reubicación como mecanismo de estimación de los beneficios ambientales de un proyecto solamente requiere la factibilidad técnica de la reubicación. Por ello, se ha realizado el ejercicio de costos de reubicación, que muestra costos muy por encima de los estimados directamente mediante el método de costo de enfermedad. Esto es razonable, debido a que el método de costo de enfermedad no incluye un conjunto de costos, como los de pérdida de bienestar por estar enfermo o los asociados a la pérdida de la capacidad de aprendizaje en los niños o los días perdidos en acumulación de capital humano por inasistencia a la escuela, entre otros. Dicho esto, es importante notar que los dos métodos son alternativos. De hecho, es posible que afirmar que el costo mínimo estimable que la falta de gestión en el botadero de K'ara K'ara ocasiona a la sociedad es de US\$ 52.888,23 —calculado por el método de costo de enfermedad—, y el costo máximo estimable con la información disponible es de US\$ 602.767,00 dólares americanos.

Tercero, en cuanto a los costos evitados en salud, la Alternativa 1, es decir, el empleo de información primaria, es el método que finalmente se pudo llevar a cabo con apoyo del equipo de la Ciudad Focal Cochabamba. Sin embargo, es muy importante exponer las limitaciones finales del método, producto de las diferencias entre lo planteado, tanto en el Primer Reporte, como en distintas comunicaciones sostenidas por diferentes medios, y lo efectivamente realizado. En el Primer Reporte, se planteó un bosquejo de preguntas, solo como un adelanto de algunas preguntas que debería contener la aplicación de una encuesta. A inicios del mes de junio, y como un primer borrador de discusión que sería afinado, se remitió una versión preliminar del módulo de salud para ser incorporada en el cuestionario que se planeaba a aplicar, que se puede encontrar en el Anexo 1. Sin embargo, el proceso de comentarios se interrumpió. La consecuencia

fue que, en nuestra opinión, las preguntas del cuestionario aplicado fueron muy generales, tal como se puede desprender de la lectura de los Anexos 2 y 3, que contienen los cuestionarios aplicados.

Adicionalmente, la información no fue recogida de manera aleatoria por lo que no puede considerarse representativa de la población. Al mismo tiempo, es importante notar que es la primera información disponible sobre incidencia de enfermedades atribuible a la disposición inadecuada de residuos sólidos.

Las estimaciones han requerido manipular la base de datos obtenida para poder procesar la información. La principal tarea fue la identificación de un mismo individuo en módulos distintos. La segunda consistió en compatibilizar las preguntas sobre salud con los objetivos más ambiciosos planteados inicialmente. Para ello, se hizo uso de toda la información acerca del estado de salud de la persona, especialmente en el caso de la población de 15 años a más de edad, cuyo diagnóstico era menos detallado que el del grupo de 0 a 14 años, a fin de llegar a un diagnóstico estimado. Finalmente, es importante notar que la aplicación de la encuesta no siguió un método estándar de muestreo, debido a lo cual es claro que no cuenta con las características suficientes para realizar el proceso de inferencia. La consultoría comprende que esto responde a la realidad de la interacción entre el equipo y la población con quienes trabajan.

A pesar de las dificultades encontradas, la estimación de beneficios ambientales por el método de costos evitados de enfermedad se llevó a cabo, siguiendo en todo momento, un criterio conservador, de tal modo de evitar realizar sobrevaloraciones que cuestionen la credibilidad de los resultados. De este modo, se ha llegado a cifras que constituyen un rango adecuado de costos estimables, que serán evitados en el futuro por las posibles acciones del proyecto de la ciudad focal.

De otro lado, el equipo ha tomado algunas de las metodologías de cálculo de beneficios de bienes que tienen mercado. Este es el caso de los estudios de Análisis Costo-Beneficio de los proyectos de fabricación de tarjetas con papel reciclado y bolsas. La recomendación es que se haga el respectivo análisis de sensibilidad y se justifiquen los supuestos que se utilizan. Ello hará los resultados más robustos.

Finalmente, es importante reconocer la continua colaboración del equipo de SGAB-conseil para llevar adelante este estudio, así como de la población que accedió a ser entrevistada, sin cuya disposición este estudio no hubiera podido realizarse. La información utilizada, y que fue recogida mediante entrevistas aceptadas de manera voluntaria por las personas, es muy valiosa ya que permitirá comunicar la necesidad de efectuar cambios importantes en sus condiciones de vida a través de la implementación de proyectos, en vista de los costos que tienen que incurrir y que afectan su calidad de vida.

5 Bibliografía

Acurio, Guido; Rossin, Antonio; Teixeira, Paulo Fernando y Francisco Zepeda Porras (1997). –Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe”. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud – OPS y Banco Interamericano de Desarrollo – BID. Disponible en: www.iadb.org/sds/doc/ENV107ARossinE.pdf [revisado el día 09.09.2009].

Barrantes, Roxana (1993) Economía del medio ambiente: consideraciones teóricas. Documento de Trabajo No 48. Serie Economía. Lima: Instituto de Estudios Peruanos. Disponible en: <http://www.iep.org.pe/textos/DDT/ddt48.pdf> [revisado el día 03.09.2009].

Barzev, Radoslav (2002). –Guía Metodológica de Valoración Económica de Bienes, Servicios e Impactos Ambientales. Corredor Biológico Mesoamericano”. Serie Técnica N° 04. Proyecto para la Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano. Nicaragua. Disponible en: http://xsei.centrogeo.org.mx/vedet/biblioteca/val_eco_deg/VE_Valoraci%F3n%20CBM.pdf [revisado el día 15.09.2009].

Beltrán, Arlette y Hanny Cueva (2007) Evaluación social de proyectos para países en desarrollo. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

Berger, Mark; Blomquist, Glenn; Kenkel, Don y George Tolley (1987). –Valuing Changes in Health Risks: A Comparison of Alternative Measures”. En: *Source: Southern Economic Journal*, Vol. 53, No. 4, pp. 967-984.

Cifuentes, Luis (2000). *Estimación de los Beneficios Sociales de la Reducción de Emisiones y Concentraciones de Contaminantes Atmosféricos en la Región Metropolitana*. Santiago: CONAMA. Disponible en: <http://www.undp.org/cu/eventos/instruverdes/EstimacionEfectosSalud-RM-feb2001.pdf> [revisado el día 02.10.2009].

Comité Pro Cierre del Botadero (2008). –Años de incumplimientos de deberes de las autoridades responsables de la gestión ambiental”. En. *Insurgente*, Zona Sur de la Ciudad de Cochabamba, Mayo/Junio 2008, p.8. Disponible en: http://www.cedib.org/adjuntos/108_InsurgenteJunio2008.pdf [revisado el día 15.09.2009].

Dixon John y Stefano Pagiola (1998). –Análisis económico y evaluación ambiental”. En: *Environmental Assessment Sourcebook (UPDATE)*, No. 23, Indicators and Economic Valuation Unit, Environment Department. Disponible en: <http://www.undp.org/cu/eventos/aprotegidas/EAUPDATE-S3.pdf> [revisado el día 14.09.2009].

Dixon, John; Fallon, Louise; Carpenter, Richard y Paul Sherman (1994). *Análisis económico de impactos ambientales*. Edición Latinoamericana. Turrialba: Banco Asiático de Desarrollo y Banco Mundial. Publicado en asociación con el Centro agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

Management Science for Health (2009). –International Drug Price Indicator Guide 2008” Disponible en: http://erc.msh.org/dmpguide/pdf/DrugPriceGuide_2008_en.pdf [revisado el día 02.09.2009].

OMS (2005). –WHO-CHOICE.Choosing Interventions that are Cost Effective”. Disponible en: <http://www.who.int/choice/country/bol/cost/en/index.html> [revisado el 10.09.2009].

OMS (2001). –Model Prescribing Information: Drugs used in Bacterial Infections”. Geneva. Disponible en: <http://apps.who.int/medicinedocs/fr/d/Js5406e/16.30.html> [revisado el 10.09.2009].

OPS (2004a). –Guía para el tratamiento de las enfermedades infecciosas”. Washington, D.C.: OPS. Disponible en: <http://www.paho.org/Spanish/AD/DPC/CD/amr-guia-tratamiento.pdf> [revisado el 09.09.2009].

OPS (2004b). –Manual de Evaluación de Daños y Necesidades en Salud para Situaciones de Desastre”. Serie Manuales y Guías sobre Desastres, N° 4. Washington, D.C.: OPS. Disponible en:

<http://www.helid.desastres.net/?e=d-0who--00-1-0--010---4---0--0-10l--1es-5000---50-about-0---01131-0011%2fKKvh+T442f94771000000004aab564a-0utfZz-8-0-0&a=d&c=who&cl=CL4&ld=Js8251s> [revisado el 08.09.2009].

OPS (1996). –Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Colombia”. Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud. Series Análisis Sectoriales N° 8. Washington, D.C.: OPS. Disponible en: <http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/analisis/colombia/colombia6.html> [revisado el 03.09.2009].

OPS-OMS (1995). –Análisis sectorial de residuos sólidos en Guatemala”. Disponible en: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsars/e/fulltext/analisis/guatemala.pdf> [revisado el día 03.09.2009]

Saavedra, Oliver (1998). –Nuevo emplazamiento del relleno sanitario para el municipio de Cochabamba”. Asociación Boliviana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. ABIS-Filial Cochabamba. Disponible en: www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/peru/bolres010.pdf [revisado el día 10.09.2009]

Sakurai, Kunitoshi (1980). –Problemas de salud pública ocasionados por los residuos sólidos”. Lima: CEPIS. Disponible en: <http://www.cepis.org.pe/bvsacd/scan2/012012/012012-05.pdf> [revisado el día 10.09.2009]

SGAB-conseil (2007). –La basura urbana de la ciudad de Cochabamba. Fuente de contaminación ambiental y medio de sobrevivencia y organización para los pobres, marginados y migrantes”. Borrador: 7ª versión, Mayo de 2007.

Vásquez, Felipe; Cerda, Arcadio y Sergio Orrego (2007) Valoración económica del ambiente. Buenos Aires: Thomson Learning.

Velásquez, Óscar (s/f). –Los segregadores de basura y los factores de riesgo a la salud”. *Seminario Internacional Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos*. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/vii.pdf> [revisado el día 03.09.2009].

• **Normatividad**

Normas Bolivianas de Residuos Sólidos - NB 757. –Características que deben reunir los sitios para ubicar sistemas de disposición final de residuos sólidos municipales”, 1996.

Decreto Supremo 0016, promulgado el 19.02.2009.

- **Portales Web**

BioVirtual: <http://biovirtual.org/Servicios.aspx> [revisado el 17.10.2009]

Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS): <http://www.cepis.ops-oms.org> [revisado del 03.09.2009 al 14.09.2009]

Educación en Bolivia: <http://educacionbolivia.yaia.com/niveles.html> [revisado el 16.10.2009]

Instituto de Estudios Peruanos – IEP: <http://www.iep.org.pe> [revisado el día 14.09.2009]

Instituto Nacional de Estadística – INE: <http://www.ine.gov.bo/default.aspx> [revisado el día 14.09.2009]

Management Sciences for Health (MSH): <http://erc.msh.org> [revisado el día 11.09.2009]

MedlinePlus: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/aboutmedlineplus.html> [revisado el día 10.09.2009]

Ministerio de Salud y Deportes: <http://www.sns.gov.bo> [revisado el 17.10.2009]

Organización Mundial de la Salud (OMS): <http://www.who.int/es/> [revisado del 03.09.2009 al 14.09.2009]

Organización Panamericana de la Salud (OPS): <http://new.paho.org/hq/> [revisado del 03.09.2009 al 14.09.2009]

Relima: http://www.relima.com.pe/pdf/esp/rrss_portillo_grande.pdf [revisado el día 25.09.2009]

Sociedad de Gestión Ambiental Boliviana (SGAB): <http://www.sgab-bolivia.org/cfcochabamba/AreasGGE.html> [revisado el día 05.09.2009]

U.S. Bureau of Labor: <http://www.bls.gov/> [revisado el día 14.09.2009]

6 Anexos

6.1 Anexo 1: Preguntas sugeridas sobre salud

IV Datos de los miembros del hogar, salud e higiene

El siguiente *roster* debe ser llenado con información los miembros del hogar. La primera fila debe contener los resultados del encuestado.

15. N°	16. Primer nombre (solo para el rápido reconocimiento del encuestado/a)	17. Sexo	18. Edad (años)	19. ¿Qué nivel educativo tiene hasta el momento? 1. Sin nivel educativo 2. Educación Inicial 3. Primaria incompleta 4. Primaria comp. 5. Secundaria inc. 6. Secundaria comp. 7. Superior No univ.inc. 8. Sup. No Univ. comp. 9. Superior Univ. inc. 10.Superior Univ. comp. (escribir el código)	20. En los últimos 6 meses, ¿cuáles de estas enfermedades padeció?: 1. No padeció enfermedad 2. Catarro o resfriado 3. Enfermedades a la piel 4. Bronquitis 5. Asma 6. Sinusitis 7. Diarreas crónicas 8. Gastritis 9. Tuberculosis 10.Enfermedades del corazón 11.Enfermedades renales 12.Otros (indicar) 13.No sabe (escribir el código)		21. Sólo si es que recibe tratamiento para su(s) enfermedad(es): Aproximadamente, ¿cuánto gasta al mes en atención médica/ medicamentos/ otros? (escribir el monto)		22. ¿Alrededor de cuántos días al mes dejó de trabajar por dicha enfermedad? (escribir N° días)	
1.		1. Hombre 2. Mujer			1. Enfermedad 1:		1. Enf. 1:		1. Enf. 1:	
					2. Enfermedad 2:		2. Enf. 2:		2. Enf. 2:	
					3. Enfermedad 3:		3. Enf. 3:		3. Enf. 3:	
2.		1. Hombre 2. Mujer								

					1. Enfermedad 1:		1. Enf. 1:		1. Enf. 1:	
					2. Enfermedad 2:		2. Enf. 2:		2. Enf. 2:	
					3. Enfermedad 3		3. Enf. 3:		3. Enf. 3:	
3.		1. Hombre 2. Mujer			1. Enfermedad 1:		1. Enf. 1:		1. Enf. 1:	
					2. Enfermedad 2:		2. Enf. 2:		2. Enf. 2:	
					3. Enfermedad 3		3. Enf. 3:		3. Enf. 3:	
4.		1. Hombre 2. Mujer			1. Enfermedad 1:		1. Enf. 1:		1. Enf. 1:	
					2. Enfermedad 2:		2. Enf. 2:		2. Enf. 2:	
					3. Enfermedad 3		3. Enf. 3:		3. Enf. 3:	
5.		1. Hombre 2. Mujer			1. Enfermedad 1:		1. Enf. 1:		1. Enf. 1:	
					2. Enfermedad 2:		2. Enf. 2:		2. Enf. 2:	
					3. Enfermedad 3		3. Enf. 3:		3. Enf. 3:	
6.		1. Hombre 2. Mujer			1. Enfermedad 1:		1. Enf. 1:		1. Enf. 1:	
					2. Enfermedad 2:		2. Enf. 2:		2. Enf. 2:	
					3. Enfermedad 3		3. Enf. 3:		3. Enf. 3:	
7.		1. Hombre 2. Mujer			1. Enfermedad 1:		1. Enf. 1:		1. Enf. 1:	
					2. Enfermedad 2:		2. Enf. 2:		2. Enf. 2:	
					3. Enfermedad 3		3. Enf. 3:		3. Enf. 3:	
8.		1. Hombre 2. Mujer			1. Enfermedad 1:		1. Enf. 1:		1. Enf. 1:	
					2. Enfermedad 2:		2. Enf. 2:		2. Enf. 2:	
					3. Enfermedad 3		3. Enf. 3:		3. Enf. 3:	
9.		1. Hombre 2. Mujer			1. Enfermedad 1:		1. Enf. 1:		1. Enf. 1:	
					2. Enfermedad 2:		2. Enf. 2:		2. Enf. 2:	
					3. Enfermedad 3		3. Enf. 3:		3. Enf. 3:	
10.		1. Hombre 2. Mujer								

					1. Enfermedad 1:	1. Enf. 1:	1. Enf. 1:
					2. Enfermedad 2:	2. Enf. 2:	2. Enf. 2:
					3. Enfermedad 3:	3. Enf. 3:	3. Enf. 3:

15. (usar mismo orden roster anterior)	Nº del	23. Durante los últimos 3 meses, ¿cuál ó cuáles de los siguientes malestares han padecido?:	24. ¿Cuánto gasta al mes en atenderse el/los malestar/es?	25. ¿Alrededor de cuántos días al mes dejó de trabajar debido a los malestares que padece?
		1. Contusiones, lesiones 2. Diarreas 3. Vómitos 4. Tos, problemas para respirar 5. Catarro ó gripe 6. Irritación de la vista 7. Ronchas, picor en la piel 8. Dolor de Cabeza 9. Dolor de oídos 10. Dolor abdominal 11. Infecciones Urinarias 12. Otros (indicar) 13. No sabe 14. No ha padecido malestar	(escribir el monto)	(escribir Nº días)
1.		1. Malestar 1: 2. Malestar 2: 3. Malestar 3:	1. Mal. 1: 2. Mal. 2: 3. Mal. 3:	1. Mal. 1: 2. Mal. 2: 3. Mal. 3:
2.		1. Malestar 1: 2. Malestar 2: 3. Malestar 3:	1. Mal. 1: 2. Mal. 2: 3. Mal. 3:	1. Mal. 1: 2. Mal. 2: 3. Mal. 3:
3.		1. Malestar 1: 2. Malestar 2: 3. Malestar 3:	1. Mal. 1: 2. Mal. 2: 3. Mal. 3:	1. Mal. 1: 2. Mal. 2: 3. Mal. 3:
4.		 	 	

	1. Malestar 1:			1. Mal. 1:			1. Mal. 1:	
	2. Malestar 2:			2. Mal. 2:			2. Mal. 2:	
	3. Malestar 3			3. Mal. 3:			3. Mal. 3:	
5.	1. Malestar 1:			1. Mal. 1:			1. Mal. 1:	
	2. Malestar 2:			2. Mal. 2:			2. Mal. 2:	
	3. Malestar 3			3. Mal. 3:			3. Mal. 3:	
6.	1. Malestar 1:			1. Mal. 1:			1. Mal. 1:	
	2. Malestar 2:			2. Mal. 2:			2. Mal. 2:	
	3. Malestar 3			3. Mal. 3:			3. Mal. 3:	
7.	1. Malestar 1:			1. Mal. 1:			1. Mal. 1:	
	2. Malestar 2:			2. Mal. 2:			2. Mal. 2:	
	3. Malestar 3			3. Mal. 3:			3. Mal. 3:	
8.	1. Malestar 1:			1. Mal. 1:			1. Mal. 1:	
	2. Malestar 2:			2. Mal. 2:			2. Mal. 2:	
	3. Malestar 3			3. Mal. 3:			3. Mal. 3:	
9.	1. Malestar 1:			1. Mal. 1:			1. Mal. 1:	
	2. Malestar 2:			2. Mal. 2:			2. Mal. 2:	
	3. Malestar 3			3. Mal. 3:			3. Mal. 3:	
10.	1. Malestar 1:			1. Mal. 1:			1. Mal. 1:	
	2. Malestar 2:			2. Mal. 2:			2. Mal. 2:	
	3. Malestar 3			3. Mal. 3:			3. Mal. 3:	

6.2 Anexo 2: Preguntas relevantes del módulo de historias clínicas de adultos – Cuestionario Final

HISTORIA CLÍNICA ADULTOS

NOMBRE COMPLETO:				
SEXO:	F	M	PESO:	TALLA:
			FECHA DE NACIMIENTO: / / (d/m/año)	

1. MORBILIDAD

1. En los últimos 6 meses, ¿Cuáles de estas enfermedades padeció?		2. Síntomas Actuales		3. Duración del síntoma		4. Indicaciones (escribir el código)	
1. Enfermedades del sistema nervioso 2. Enfermedades endocrinas, inmunes, nutricionales. 3. Enfermedades respiratorias 4. Enfermedades circulatorias 5. Enfermedades genitourinarias 6. Enfermedades digestivas 7. Alteraciones osteo-musculares 8. Enfermedades dentales 9. Trastornos mentales 10. Cáncer 11. Otro (indicar)		1. Sano 2. Diarreas 3. Vómitos 4. Tos, Catarro ó gripe 5. Irritación de la vista 6. Ronchas, plac ^{dérmico} Venugas 7. Dolor de Cabeza 8. Dolor de oídos 9. Dolor abdominal 10. Infecciones Urinarias 11. Contusiones, lesiones 12. Otros (indicar)		1. Menos de 3 días 2. 3 a 5 días 3. 5 a 10 días 4. 10 a 20 días 5. 30 a 45 días 6. 45 a 60 días 7. 60 a 90 días 8. Más de 90 días 9. Otro (especificar) (escribir el código)		1. Medicación 2. Laboratorio 3. Rayos X 4. Ecografía 5. Especialidad (especificar) 6. Otro (especificar) (escribir el código)	
1.		1.		1.		1.	
2.		2.		2.		2.	
3.		3.		3.		3.	
4.		4.		4.		4.	
5.		5.		5.		5.	
6.		6.		6.		6.	
7.		7.		7.		7.	
8.		8.		8.		8.	

6.3 Anexo 3: Preguntas relevantes del módulo de historias clínicas pediátricas – Cuestionario Final

HISTORIA CLÍNICA PEDIATRICA

FAMILIA:OTB:.....

1. MORBILIDAD

1. Nº	2. Primer nombre	3. Sexo	4. Fecha Nac. dd/mm/aa	5. Peso	6. Talla	7. Síntomas Actuales	8. Duración del Síntoma	9. Diagnóstico	10. Indicaciones
						1. No tiene malestar 2. Diarreas 3. Vómitos 4. Tos, catarro ó gripe 5. Malestar dental 6. Irritación de la vista 7. Ronchas, picor dérmico, verrugas 8. Dolor de cabeza 9. Dolor de oídos 10. Dolor abdominal 11. Infecciones Uterinas 12. Contusiones, lesiones 13. Mucho sueño 14. Alteraciones neurológicas 15. Otros (indicar) 16. No sabe (escribir el código)	1. Menos de 3 días 2. 3 a 7 días 3. 7 a 15 días 4. 15 a 30 días 5. 30 a 45 días 6. 45 a 60 días 7. 60 a 90 días 8. Más de 90 días 9. Otro (especificar)	1. IRA 2. EDA 3. Parasitismo 4. Dermatitis 5. Malnutrición 6. Eruptiva febril 7. Otros (Especificar)	1. Medicación 2. Laboratorio 3. Rayos X 4. Especialidad (especificar) 5. Otro (especificar)
7.		1. M 2. F				1. Síntoma 2. Síntoma 3. Síntoma 4. Síntoma 5. Síntoma			

6.4 Anexo 4: Estimación de beneficios que tienen un mercado

Como se presentó en la segunda sección de este estudio, son tres los métodos planteados para la estimación de los beneficios que tienen un mercado al estar vinculados a precio de mercado de residuos o de productos generados con residuos sólidos urbanos. Sin embargo, la estimación de dichos beneficios depende enteramente de la disponibilidad de información que se tenga.

Empleando información secundaria, solo se cuenta con los siguientes insumos de información para la estimación de los beneficios de la producción de papel reciclado y tarjetas con papel reciclado²⁸, los cuales son insuficientes para llegar a una estimación final:

- En el año 2008 se llevó a cabo la capacitación de 15 mujeres segregadoras del botadero de K'ara K'ara, en técnicas de producción de tarjetas con papel reciclado. El objetivo de dicha actividad fue el de proponer una alternativa productiva que permita mejorar los ingresos y calidad de vida de las segregadoras. Asimismo, la actividad surgió como una manera de acercarse a la población, empleando insumos conocidos por ellas mismas: los materiales reciclables. Uno de los efectos que tuvo esta actividad, es el de dar cuenta a las mujeres segregadoras de sus capacidades para generar obras que tienen un valor en el mercado, es decir, se fomentó la dignificación del trabajo.
- Se comercializó exitosamente 270 tarjetas en el día de la madre y 850 tarjetas en la época navideña.

El desarrollo de este método de estimación, requería conocer el precio promedio al que se vendió una tarjeta, y el costo unitario promedio; asimismo, saber si dicho proyecto fue replicado en más oportunidades, cuántas personas más fueron capacitadas, y la venta anual.

Como se indicó, ya se realizó un estudio de análisis costo – beneficio de estas actividades que muestran resultados positivos.

Finalmente, otra manera de aproximarse a los beneficios que tienen mercado, es conociendo las mejoras de ingresos de los segregadores debido a la intervención del proyecto.

²⁸ Portal web de la Sociedad de Gestión Ambiental Boliviana (SGAB): <http://www.sgab-bolivia.org/cfcochabamba/AreasGGE.html> [revisado el día 06.09.2009].

