



**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio de Postgrados**

**Gestión Integral de Residuos Hospitalarios en el Distrito Metropolitano  
de Quito**

**Pablo Proaño  
Juan Carlos Suárez**

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Máster en  
Administración de Empresas

Quito, Agosto de 2012

**Universidad San Francisco de Quito  
Colegio de Postgrados**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS**

**Gestión Integral de Residuos Hospitalarios en el Distrito Metropolitano de Quito**

**Pablo Proaño  
Juan Carlos Suárez**

Fabrizio Noboa S., PhD  
Director de la Maestría en Administración  
de Empresas y Director de la Tesis .....

Matías Santana, PhD  
Miembro del Comité de Tesis .....

Néstor Jaramillo, Dr.  
Miembro del Comité de Tesis .....

Magdalena Barreiro, PhD  
Decana del Colegio de Administración  
para el Desarrollo .....

Víctor Viteri, PhD  
Decano del Colegio de Postgrados .....

Quito, Agosto de 2012

© Derechos de Autor

Pablo Proaño

Juan Carlos Suárez

2012

## Resumen

El presente proyecto de tesis plantea la creación de la “Empresa de Manejo Integral de Residuos, MAINRE”, dedicada a la recolección, transporte, esterilización y disposición final de residuos hospitalarios. Este tipo de servicio será prestado a instituciones públicas, así como instituciones privadas del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).

En el DMQ, existen alrededor de 1.000 establecimientos legalmente registrados en la Secretaria de Ambiente del DMQ, que deben cumplir con la normativa vigente de la Ordenanza Municipal No. 213. Estos establecimientos generan 2.141.000 Kg de residuos hospitalarios, produciendo ingresos de USD\$ 1.200.000 al año.

La ventaja competitiva de MAINRE se centra en la cobertura y el precio del servicio. El proceso que implementa la empresa es por lotes y manejando un mayor volumen de producción. La recolección de residuos hospitalarios se realizará todos los días del año bajo redes de rutas establecidas en función de los volúmenes y la sectorización de los establecimientos que operan en el DMQ. Además, se tendrá un centro de acopio para reunir los residuos que posteriormente serán llevados al Relleno Sanitario del Inga, ubicado en las periferias de Quito, donde serán esterilizados y dispuestos finalmente como residuo común.

La inversión inicial es de USD\$ 689.500, con una estructura de capital de 40% de financiamiento y el 60% de capital propio de la empresa, obteniendo un VAN de USD\$ 1.051.066, con un TIR de 49%.

## **Abstract**

This thesis project proposes the creation of the company “Manejo Integral de Residuos, MAINRE”, dedicated to the collection, transportation, sterilization and final disposal of hospital waste. This service will be provided to public and private institutions in the Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).

In the DMQ, there are about 1.000 establishments legally registered in the Secretaria de Ambiente del DMQ, which must comply with the current regulations of the Municipal Ordinance No. 213. These establishments produce 2.141.000 Kg of hospital waste, producing revenue of USD\$ 1.2000.000 per year.

MAINRE’s competitive advantage focuses on coverage and pricing. The company implements batch process, managing a larger production volume. Hospital waste collection will take place every day of the year on established route networks in varying levels ad sectors of the establishments operating in the DMQ. In addition, there will be a collection center to collect waste that will later be taken to Relleno Sanitario del Inga, located on the outskirts of Quito, where they will be sterilized and finally disposed as common waste.

The initial investment is USD\$ 689.500, with a capital structure of 40% financing and 60% owned by the company, obtaining an NPV of USD\$ 1.051.066, with an IRR of 49%.

## Tabla de contenido

CAPÍTULO 1: OPORTUNIDAD DE NEGOCIO .....	1
1.1    Diseño de la Investigación de Mercado .....	1
1.2    Investigación de Mercado .....	2
1.3    Resultados de la Investigación.....	3
1.3.1 <i>Mercado objetivo</i> .....	3
1.3.2 <i>Cobertura del Proyecto</i> .....	4
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS EXTERNO .....	6
2.1    Situación General del Ecuador .....	6
2.2    Análisis sectorial.....	8
2.3    Mapa Estratégico .....	12
CAPÍTULO 3: PLAN ESTRATÉGICO .....	13
3.1    Estrategia Genérica .....	13
3.1.1 <i>Cadena de valor</i> .....	13
3.2    Estrategias Sectoriales .....	15
3.2.1 <i>Visión</i> .....	16
3.2.2 <i>Misión</i> .....	16
3.2.3 <i>Objetivo General</i> .....	16
3.2.4 <i>Objetivos específicos</i> .....	16
3.2.5 <i>Organigrama</i> .....	17
CAPÍTULO 4: PLAN COMERCIAL .....	18
4.1    Precio .....	18
4.2    Producto .....	18
4.3    Plaza.....	18
4.4    Promoción.....	19
4.5    Publicidad .....	19
4.6    Copy Strategy .....	19
CAPÍTULO 5: PLAN DE OPERACIONES .....	21
5.1    Logística.....	21
5.2    Cobertura de servicio .....	22
5.3    Horarios de recolección .....	22
5.4    Personal.....	23

5.5 Inventarios .....	23
5.6 Gestión de calidad.....	24
<b>CAPÍTULO 6: PLAN FINANCIERO.....</b>	<b>25</b>
6.1 Supuestos Generales .....	25
6.2 Estados Financieros Proyectados.....	27
6.3 Flujo de Efectivo Proyectado.....	28
6.4 Punto de equilibrio.....	29
6.5 VAN y TIR .....	30
6.6 Análisis de Sensibilidad.....	30
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>32</b>
Bibliografía.....	34
<b>ANEXOS .....</b>	<b>35</b>

### **Listado de Figuras**

Figura 1: Número de establecimientos que manejan Residuos Hospitalarios en el DMQ en 2011 .....	3
Figura 2: Número de Kg/año de residuos hospitalarios en el DMQ .....	4
Figura 3: Cobertura de establecimientos que tienen el servicio de recolección de residuos hospitalarios.....	5
Figura 4: Análisis Sectorial .....	9
Figura 5: Mapa Estratégico.....	12
Figura 6: Cadena de Valor.....	14
Figura 7: Organigrama de MAINRE .....	17
Figura 8: Matriz Producto Proceso. Adaptado de “Link manufacturing process and product life cycles” por R. Hayes & S. Wheelwright, 1979, Harvard Business Review. Copyright 1979 por Harvard Business School Publishing. ....	21
Figura 9: Gráfico de Análisis de Probabilidad de Utilidades .....	30
Figura 10: Gráfico de Incidencia de Variables del Proyecto.....	31

### **Listado de Tablas**

Tabla 1: Promedio de producción diaria en el DMQ.....	5
Tabla 2: Estado de Pérdidas y Ganancias proyectado a 5 años .....	27
Tabla 3: Flujo de Efectivo proyectado a 5 años .....	28
Tabla 4: Balance General proyectado a 5 años.....	29
Tabla 5: Punto de Equilibrio del Proyecto .....	29



## **Listado de Anexos**

Anexo 1: Descripción de Funciones del Organigrama de MAINRE .....	35
Anexo 2: Detalle de Entrevistas Realizadas .....	43
Anexo 3: Detalle Financiero del Proyecto.....	46

# CAPÍTULO 1: OPORTUNIDAD DE NEGOCIO

## 1.1 Diseño de la Investigación de Mercado

La oportunidad de negocio se presenta al ser un proveedor de servicios de recolección, transporte, esterilización y disposición final de residuos hospitalarios en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Al momento existen sólo dos vehículos contratados por Fundación Natura que realizan la recolección de este tipo de residuos, teniendo un crecimiento considerable del 188% de recolección en los últimos 5 años, es decir, de 3.000 Kg. a 7,64 Ton. al día, facturando entre USD 0,40 y USD 0,77 por cada kilo procesado (Polo, Diagnóstico actual del servicio y propuesta para mejorar la gestión de residuos hospitalarios potencialmente infecciosos en el DMQ, 2011). El segmento de personas a las cuales se les prestará el servicio son los centros médicos, farmacias, consultorios veterinarios, clínicas y hospitales de la ciudad de Quito, tomando en cuenta que estos establecimientos deben cumplir con el manejo correcto de los residuos que generan sus actividades comerciales y de salubridad como se encuentra establecido en la Ordenanza No. 213 del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

El grupo objetivo al que está dirigido son los clientes que tengan permiso de funcionamiento como los establecimientos nombrados anteriormente, y que además se encuentren registrados en la Secretaría de Ambiente del DMQ y la Secretaría Provincial de Salud de Pichincha para utilizar materiales hospitalarios en el sector urbano de la ciudad de Quito, es decir 4.126 establecimientos, de acuerdo a información proporcionada por la Dirección Provincial de Salud de Pichincha.

El insight es: “Los centros médicos se han incrementado, podemos atender su demanda de manejo de desechos hospitalarios.”

Dentro del plan de negocio se utilizarán dos técnicas: cualitativa y cuantitativa para determinar las oportunidades de negocio que se aprovecharán como insumo de la realización del proyecto presentado.

## 1.2 Investigación de Mercado

**Análisis Cualitativo.-** Para este tipo de análisis se tomaron en cuenta entrevistas a tres expertos del sector de gestión de desechos y actividades de saneamiento en el DMQ, como son: el Secretario de Ambiente, la Directora Ejecutiva del Fondo Ambiental y la técnica responsable de residuos de la Secretaría de Ambiente para determinar:

- La problemática que se puede solventar con la ejecución del proyecto (Morejón, 2012).
- Los insights existentes del servicio (Terán, 2012).
- El mejoramiento o servicios adicionales que pueden surgir a futuro en una ampliación del alcance del proyecto (Polo, Datos informativos SA/DMQ, 2012).

**Análisis Cuantitativo.-** En este análisis se utilizó los datos proporcionados por la Secretaría de Ambiente del DMQ que determina:

- El número de establecimientos de salud.
- El número de kilogramos de residuos hospitalarios recolectados.
- La cobertura de recolección de residuos hospitalarios.

Los datos anteriores son considerados de primera fuente al tratarse de una entidad oficial Reguladora de Ambiente en el Distrito Metropolitano de Quito.

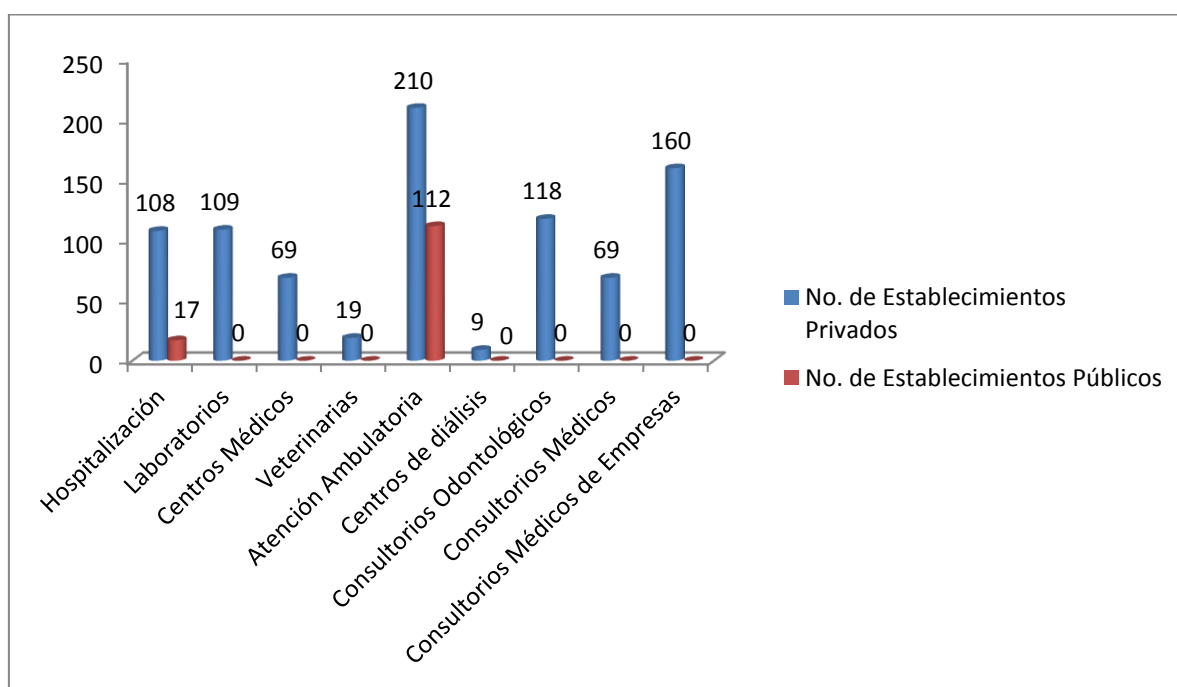
### 1.3 Resultados de la Investigación

Al respecto de los resultados de los datos obtenidos de la Secretaría de Ambiente del DMQ muestra un mercado propicio para la ejecución del proyecto se muestra a continuación.

*\*NOTA: Las figuras, tablas y anexos que se mostrarán en los apartados siguientes corresponden a la elaboración propia de los autores del presente proyecto, basándose en la información obtenida de las fuentes citadas a lo largo del texto.*

#### 1.3.1 Mercado objetivo

Los datos muestran un incremento en el número de establecimientos que manejan residuos hospitalarios en el Distrito Metropolitano de Quito, de 152 en el 2005 a 1.000 establecimientos en el 2011, es decir un incremento del 188%. Ver figura 1.



**Figura 1: Número de establecimientos que manejan Residuos Hospitalarios en el DMQ en 2011**

Además, a la par del aumento del número de establecimientos que manejan residuos hospitalarios, se puede observar un incremento considerable en la cantidad de este tipo de residuos, especialmente en el sector público; tendencia que es normal debido al incremento de insumos médicos que son desechables y al acceso a servicios médicos públicos gratuitos dentro del territorio ecuatoriano. Ver figura 2.

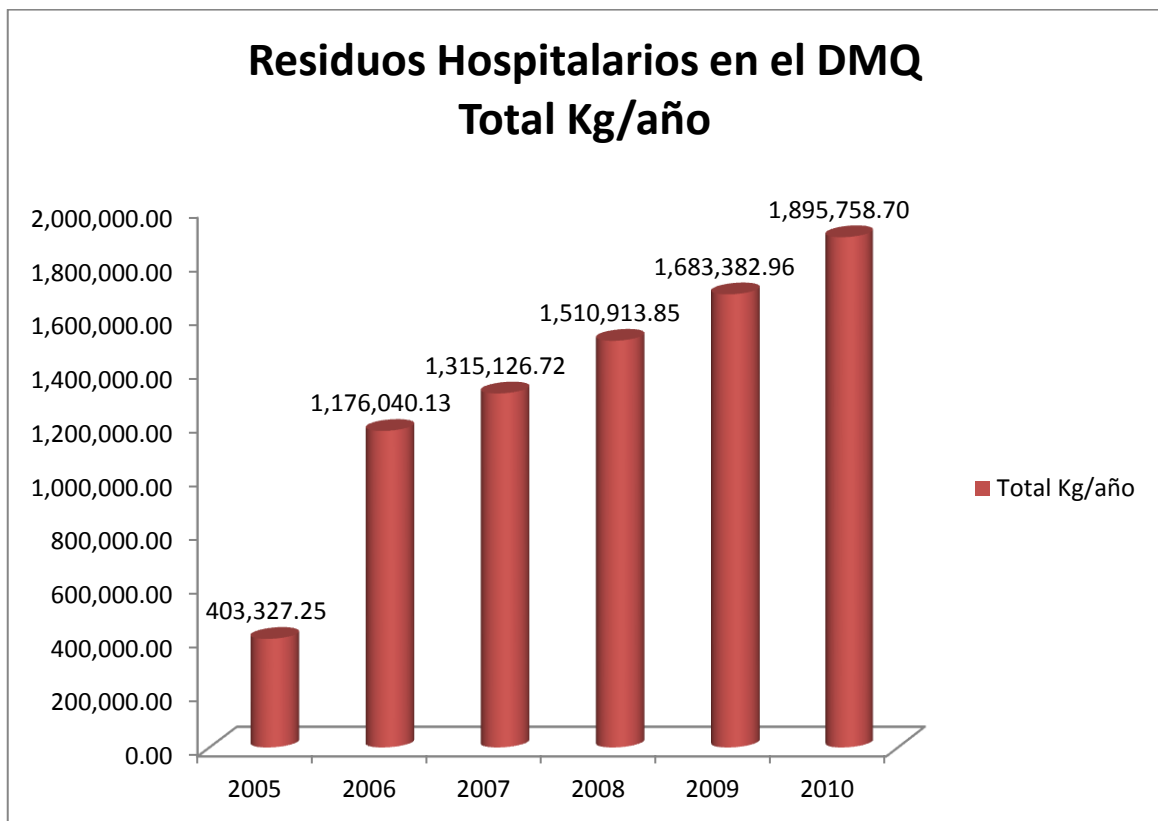
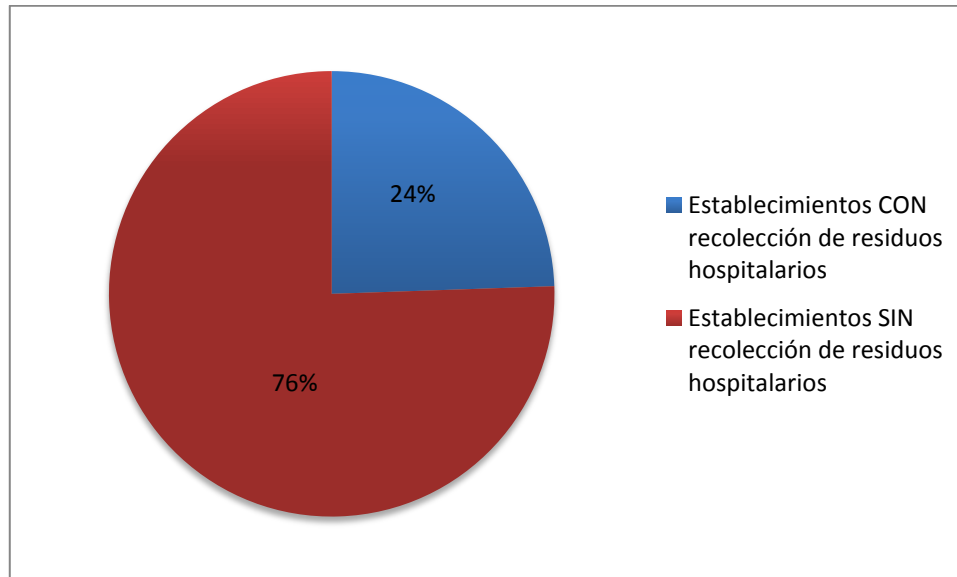


Figura 2: Número de Kg/año de residuos hospitalarios en el DMQ

### 1.3.2 Cobertura del Proyecto

Según datos de la Secretaría de Ambiente del DMQ, la cobertura de establecimientos que acceden al servicio de residuos hospitalarios actualmente es de 1.009 establecimientos, cifra significativamente menor al número de establecimientos registrados en la Dirección

Provincial de Salud de Pichincha de 4.126, es decir la cobertura de acceso al servicio es del 24%. Ver figura 3.



**Figura 3: Cobertura de establecimientos que tienen el servicio de recolección de residuos hospitalarios**

Adicionalmente, dentro de la cobertura, se puede mencionar la cantidad de residuos hospitalarios generados por los establecimientos cubiertos por el servicio de recolección actualmente, teniendo un promedio de producción diaria de 7,64 toneladas al día como se muestra en la Tabla 1.

Promedio de Producción diaria (ton/día)	Densidad (ton/m <sup>3</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )
7,64	0,102	62,4

**Tabla 1: Promedio de producción diaria en el DMQ**

## **CAPÍTULO 2: ANÁLISIS EXTERNO**

### **2.1 Situación General del Ecuador**

Uno de los puntos de partida sobre la realidad del manejo de residuos sólidos producidos en establecimientos de salud del Ecuador se ubica documentalmente en 1991, año en que Fundación Natura realizó un estudio de caracterización sobre el manejo de desechos hospitalarios en el marco de un diagnóstico general sobre la situación ambiental del país. La investigación abarcó el análisis de 12 establecimientos de salud ubicados en 4 ciudades, concluyendo que “Algunas observaciones muestran que la mayoría de estas instituciones carecen de medidas específicas y adecuadas de control de sus desechos, constituyendo una importante fuente de contaminación. En algunos casos, estos centros producen desechos radioactivos que se manejan indistintamente junto a los otros.” (Fundación Natura, 1991)

De este estudio se desprende que, la mayor parte de las instituciones no realizaba un manejo adecuado de los desechos hospitalarios, que incluya la recolección, tratamiento y disposición final de este tipo de residuo, práctica que a la presente fecha y según técnicos de la Secretaría de Ambiente, aún se mantiene como un patrón de conducta de los centros hospitalarios a nivel local. En la última década, y producto de la descentralización y desconcentración de competencias a nivel nacional, los gobiernos autónomos descentralizados (GAD's) han asumido entre sus competencias la gestión de los residuos sólidos incluyendo a los desechos hospitalarios. En este sentido, el Ilustre Municipio de Quito ha sido pionero, a la fecha se encuentra calificado y habilitado por el Ministerio de Ambiente como autoridad ambiental de gestión responsable, competencia que la ejerce a través de la Secretaría de Ambiente, ex Dirección Metropolitana de Ambiente, entidad que cuenta con un marco normativo e institucional que le permite regular entre otros a los

centros de generación de residuos especiales, acciones que promueven el mejoramiento de la calidad ambiental de la ciudad.

En el DMQ, de acuerdo a datos obtenidos de la Secretaría de Ambiente, para el año 2005 en todo el distrito se contabilizaban 152 establecimientos en tanto que para el año 2011 se encuentran registrados un total de 1.000, con el consecuente crecimiento sostenido de los residuos; es así que, para el año 2006 fueron 1.176 toneladas, en 2007 con 1.315 toneladas, en 2008 con 1.510 toneladas, en 2009 con 1.683 toneladas y en el año 2010 se generaron 1.895 toneladas, con una tendencia de crecimiento anual promedio de 13%. Actualmente, existen 871 establecimientos privados y 129 establecimientos públicos generadores de residuos hospitalarios, que producen un total de 1.895,67 toneladas por año, correspondiendo aproximadamente 804,09 toneladas generadas por centros privados y 1.091,67 toneladas provenientes de unidades públicas, representando una composición de 42% y 58% del volumen total respectivamente (Polo, Diagnóstico actual del servicio y propuesta para mejorar la gestión de residuos hospitalarios potencialmente infecciosos en el DMQ, 2011). Se debe considerar que según datos proporcionados por la Dirección Provincial de Salud Pública, en el Distrito Metropolitano operan alrededor de 4.126 establecimientos, atendándose al 24% de establecimientos que corresponde a 1.009 unidades.

Del total de unidades generadoras de desechos hospitalarios, 575 se localizan en la zona norte, al sur de la ciudad se encuentran 362, en tanto que en la zona de los valles se encuentran 72, contabilizando un total de 1.009 centros registrados que operan dentro del Distrito Metropolitano de Quito (Polo, Diagnóstico actual del servicio y propuesta para mejorar la gestión de residuos hospitalarios potencialmente infecciosos en el DMQ, 2011).



El crecimiento de la densidad poblacional demanda un mejor y mayor control de potenciales fuentes generadoras de contaminación ambiental como lo son los residuos hospitalarios. La tendencia mundial se dirige hacia la gestión integral de los residuos sólidos, con énfasis en los residuos especiales, dentro de los cuales están los hospitalarios.

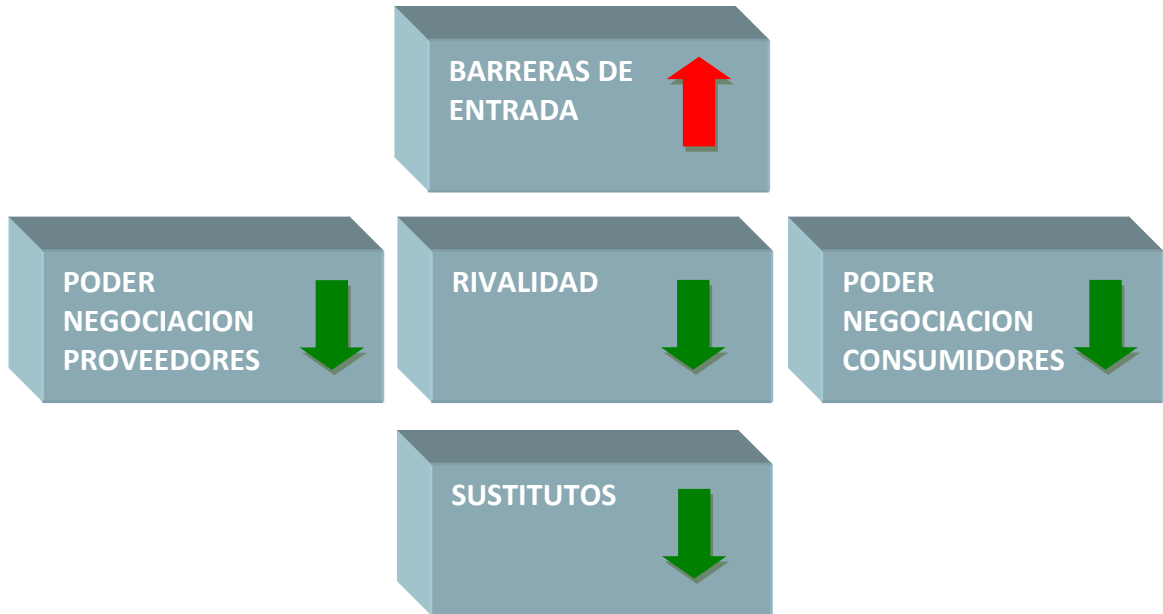
Las disposiciones, así como las sanciones por infracciones o delitos ambientales, que producen o llegaren a producirse por efecto del manejo inadecuado, falta de cuidado o incumplimiento de la norma, le han dotado a la autoridad ambiental local de una mayor capacidad de regulación y control, mayor conocimiento del nivel de toxicidad y efectos nocivos que genera el residuo hospitalario mal dispuesto, mayor concienciación por parte del regulado para el cumplimiento de la norma. En el caso particular de Quito, se inscribe en las disposiciones que devienen de las ordenanzas metropolitanas No. 213 del año 2008, y No. 332 de noviembre de 2010.

Se debería referir a la incapacidad que institucionalmente tiene el Municipio de Quito a la fecha para gestionar de manera directa sobre este tipo de residuo, y también decir que el modelo de operación vía operador privado es el esquema que le permitirá tener control, brindar seguridad ambiental y optimización de resultados en la relación costo. Todo lo dicho anteriormente permite concluir que existe una buena oportunidad de negocio.

## **2.2 Análisis sectorial**

La empresa MAINRE, Manejo Integral de Residuos, se encuentra en el sector de recolección, tratamiento y disposición final de residuos hospitalarios, cuya rentabilidad promedio supera el costo de oportunidad del capital.

La figura 4 muestra que la fuerza a considerar, por su impacto negativo en la rentabilidad, son las barreras de entrada.



**Figura 4: Análisis Sectorial**

Tomando en cuenta las altas barreras de entrada, el bajo poder de negociación de los proveedores y los clientes, al no existir sustitutos y al bajo grado de rivalidad se puede concluir que la rentabilidad esperada en el sector en el mediano plazo superará el costo de oportunidad del capital, por las condiciones de este tipo de industria, la tecnología, la manera de contratación y la tecnificación de sus recursos a todo nivel, entre otros.

A continuación, el detalle por fuerza representativa dentro del sector.

### **Barreras de Entrada**

El análisis sectorial permite determinar que las barreras de entrada son altas, pues se requiere de una alta inversión para montar la infraestructura requerida para la operación del

servicio. De la misma forma los estándares, en cuanto a seguridad industrial y la tecnología necesaria para los procesos de esterilización en los autoclaves, requiere de un alto nivel de especialización. El marco regulatorio establecido por la entidad controladora del servicio incluye altas exigencias para el tratamiento de este tipo de residuos. Todos estos componentes de inversión se hacen de difícil acceso a posibles competidores que no cuenten con la capacidad de inversión que el proyecto requiere. Además, la competencia estaría dependiente del monto de inversión, que provocaría que no se encuentren atraídos por ingresar a la industria, por lo que, la rentabilidad es a mediano plazo y moderada.

### **Poder de negociación de Proveedores**

A nivel de proveedores, su poder de negociación es bajo puesto que la flota de transporte es tercerizada, lo cual puede ser controlado y manejado bajo las condiciones establecidas por las compañías que compiten en la industria. Es así que el mercado de vehículos que prestan servicios es extenso en la actualidad, lo que hace que se pueda elegir y negociar con el proveedor que ofrezca la mejor propuesta ya sea por costo o por valor agregado.

### **Poder de negociación de Clientes**

Los clientes tienen un bajo poder de negociación puesto que las tarifas están determinadas por ordenanza municipal y no tienen capacidad de negociación. Así mismo, la oferta del servicio es limitada, haciendo que la demanda de los clientes se ajuste a las tarifas que establezca el organismo de control, que es el Municipio de Quito. Adicionalmente, el manejo y tratamiento de residuos hospitalarios es un tema que tiene poco conocimiento por

parte del cliente, por lo que, su poder de negociación disminuye por desconocimiento de índole técnico.

### **Sustitutos**

No existe un sustituto a este servicio, pues este tipo de desechos por ordenanza debe ser tratado, y la posibilidad de que cada hospital o centro de salud realice el procesamiento es bastante difícil, pues los volúmenes que cada uno de ellos desecha no justifican la instalación de un equipo de esterilización para que la convierta estos desechos en basura común.

### **Rivalidad**

La rivalidad en el sector es baja. Existen pocos competidores puesto que las barreras de entrada son altas y están atados a contratos a largo plazo con los gobiernos locales.

Generalmente el plazo de contratación de servicios con el sector público tiene una duración desde los cinco años en adelante; así se lo comprobó con una investigación realizada previamente con entidades de seguimiento, para que realicen inspecciones a locales y empresas que estén afectado al medio ambiente (Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito, 2005); de esta manera, aunque la rivalidad exista, la forma de generar rentabilidad es proporcionando el servicio a la mayor cantidad de establecimientos de salud, es decir generar ingresos por volumen para cubrir los aspectos que se tomaron en cuenta en las barreras de entrada.

## 2.3 Mapa Estratégico

Los actores identificados como posibles competidores, capaces de brindar el servicio, se ha identificado a EMASEO-EP, Fundación Natura y la propuesta de MAINRE.

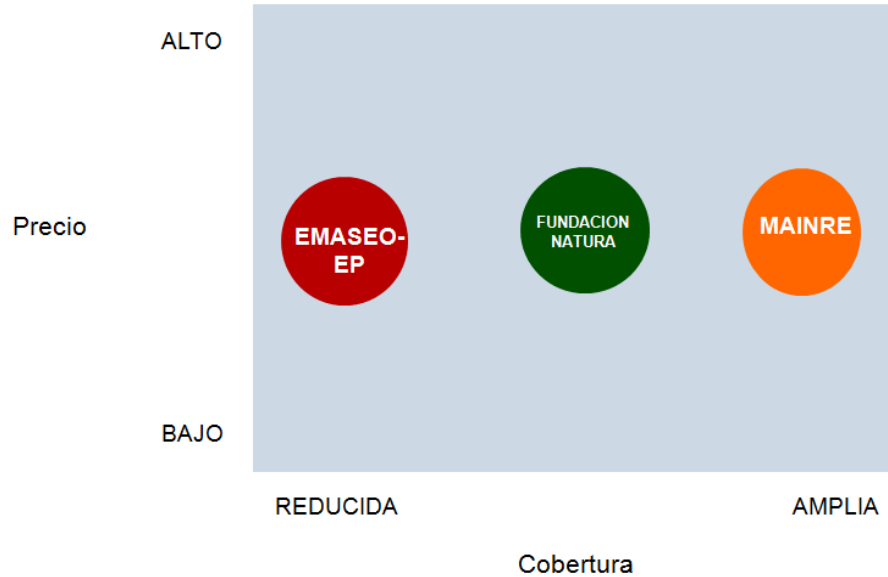


Figura 5: Mapa Estratégico

De la Figura 5, se desprende que EMASEO-EP, no estaría en capacidad de cubrir la demanda considerando que a fecha únicamente brinda el servicio de barrido y recolección de residuos comunes de la zona urbana del Distrito en tanto que el área metropolitana y que significa al menos 32 juntas parroquiales, no cuentan con el servicio que es de competencia de este competidor y que dentro de su estructura operativa no cuenta con la infraestructura especializada que este tipo de recolección demanda. Fundación Natura, cuenta con la infraestructura para brindar el servicio sin embargo su cobertura ha sido limitada, lo que no satisface las expectativas del servicio. MAINRE propone brindar un servicio de cobertura integral, con costo diferenciado para el sector público y privado logrando una ventaja competitiva en función de cobertura y precio.

## CAPÍTULO 3: PLAN ESTRATÉGICO

### 3.1 Estrategia Genérica

La compañía se enfocará en una estrategia de nicho, puesto que se encuentra en el sector de residuos, dentro del cual se identifican diferentes tipos de residuos como: residuos sólidos, peligrosos, tóxicos y hospitalarios. Los residuos hospitalarios, por su nivel de especialización en el tratamiento y manipulación, están en un segmento específico que tiene sus estándares de tratamiento diferentes a los demás segmentos mencionados.

La conciencia ambiental, las leyes que se promulgan y que son de cumplimiento obligatorio, permiten ver a este nicho con una proyección de crecimiento importante en los siguientes años. En el Distrito Metropolitano de Quito ha crecido en un 188% en los últimos seis años (Polo, Diagnóstico actual del servicio y propuesta para mejorar la gestión de residuos hospitalarios potencialmente infecciosos en el DMQ, 2011) y a nivel nacional tiende a desarrollarse y crecer, básicamente en las principales ciudades del resto del país.

#### 3.1.1 Cadena de valor

Las actividades de la cadena de valor para el proceso de recolección de residuos hospitalarios, están enfocadas para brindar al nicho de mercado un servicio de recolección a tiempo, eficiente, con altos niveles de seguridad en el tratamiento y a un precio esperado por el generador. Ver figura 6.



**Figura 6: Cadena de Valor**

1. Proveedores de servicios de transporte: Los proveedores serán seleccionados de acuerdo a los horarios, capacidad de los vehículos y las seguridades requeridas para la recolección de los residuos con especificaciones técnicas tales como: Cajón cerrado de metal para facilitar el lavado y esterilizado.
2. Centros de Acopio y recolección: Serán el eje importante para el almacenamiento temporal de los residuos hospitalarios; construidos bajo normas de seguridad que garanticen la no contaminación de los materiales recolectados. Estos centros deberán estar ubicados en sitios estratégicos del DMQ como concentradores del material recopilado, y que luego serán transportados hacia el centro de tratamiento de forma diaria.
3. Centro de Tratamiento de residuos: Se tendrá un único centro de tratamiento donde se concentra todos los residuos del DMQ recolectados. El centro estará dotado de un autoclave que realizará el proceso de esterilización de los desechos hospitalarios para luego ser enviados como basura clasificada al relleno sanitario del Inga.
4. Recursos Humanos: Se tendrán turnos para el proceso de recolección y tratamiento de los desechos hospitalarios. El personal será capacitado en el manejo y tratamiento de

este tipo de residuos, y se seguirá una política de seguridad industrial y salud ocupacional.

### 3.2 Estrategias Sectoriales

Las fuerzas sectoriales son favorables por tanto no requieren de una estrategia para ser contrarrestadas; sin embargo, para mantener la sustentabilidad del negocio es necesario que se apliquen las siguientes acciones:

- Establecer contratos a largo plazo que permitan proteger la inversión. Dado que la inversión es alta, es necesario la concreción de contratos a largo plazo que garanticen el retorno sobre la inversión, y respalde eventuales riesgos debido a cambios de administración y políticas de nuevos representantes del gobierno local.
- Eficiencia en el proceso de recolección y tratamiento. La eficiencia en el proceso minimizará el riesgo de penalizaciones causados por la calidad del servicio, de tal forma que permita mantener un contrato a largo plazo sin interferencias motivadas por un servicio deficiente.
- Certificaciones en sistema de gestión ambiental (ISO 14001). Obtener esta certificación internacional que permitirá a la compañía tener los mejores estándares de manejo y conservación del medio ambiente.
- Renovación tecnológica. El mantenimiento y renovación de la infraestructura tecnológica son factores clave para la operación, por tanto debe mantenerse equipos que operen dentro de su vida útil, y que a su vez estos puedan operar a su máxima capacidad basados en un mantenimiento periódico.



### *3.2.1 Visión*

Ser la compañía líder para la solución del manejo integral del residuo en el Ecuador en los próximos cinco años.

### *3.2.2 Misión*

Ofrecer servicios de gestión integral de los residuos hospitalarios bajo normas de seguridad, calidad y eficiencia, que garanticen y minimicen su impacto ambiental contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

### *3.2.3 Objetivo General*

Lograr la recolección diferenciada del 60% del total de residuos hospitalarios generados en el DMQ en los próximos 5 años.

### *3.2.4 Objetivos específicos*

- Alcanzar una recolección de al menos el 98% de las fuentes registradas basada en un sistema de geosegmentación de los establecimientos generadores de residuos hospitalarios en el DMQ.
- Lograr la gestión tecnificada de al menos 1.850 toneladas de residuos hospitalarios por año, utilizando los recursos tecnológicos en el tratamiento de los residuos con una tendencia de crecimiento sostenido anual del 13%.
- Garantizar que los estándares de calidad ambiental en manejo de los residuos sean de al menos el 95%.

### 3.2.5 Organigrama

El organigrama propuesto es vertical, puesto que la funcionalidad operativa requiere de una estructura de planificación, control y supervisión que permita administrar de mejor manera los recursos operativos. El detalle gráfico se muestra en la Figura 7 y la descripción de las funciones, en el Anexo 1.

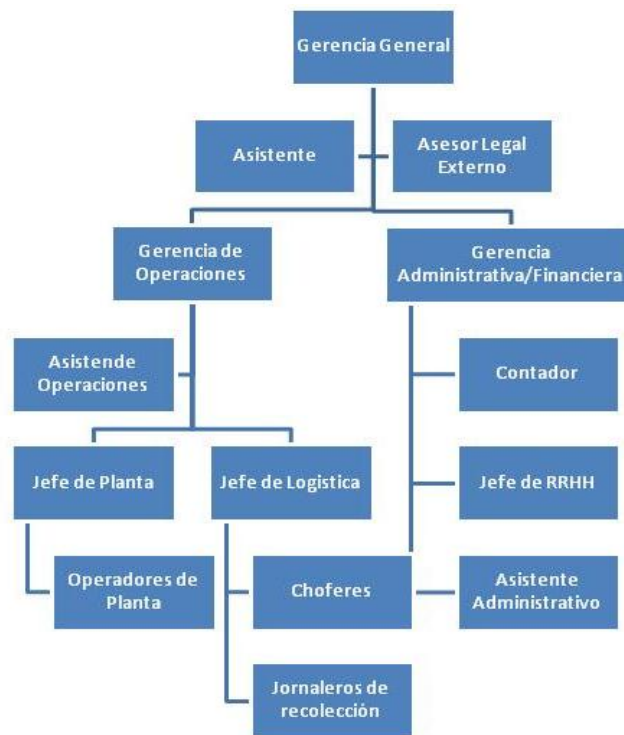


Figura 7: Organigrama de MAINRE

## **CAPÍTULO 4: PLAN COMERCIAL**

En este capítulo se muestra las estrategias con respecto a precio, producto, plaza, promoción, así como publicidad y copy strategy adecuados para el negocio.

### **4.1 Precio**

El precio actualmente se encuentra establecido en USD\$ 0,40 y USD\$ 0,77 por kilo recogido en establecimientos públicos y privados respectivamente, según la Ordenanza 213 del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, por lo que el servicio depende de la normativa vigente en la Ordenanza.

### **4.2 Producto**

El servicio que se ofrece será de recolección, transporte, esterilización y disposición final de residuos hospitalarios de centros médicos, farmacias, consultorios veterinarios, clínicas y hospitales del sector público y privado del Distrito Metropolitano de Quito.

### **4.3 Plaza**

La plaza será cada uno de los centros médicos, farmacias, consultorios veterinarios, clínicas y hospitales del Distrito Metropolitano de Quito.

#### **4.4 Promoción**

Debido al tipo de servicio y la regulación de precio por parte del ente regulador, no se realizará promoción del servicio.

#### **4.5 Publicidad**

Al ser un servicio especializado, la publicidad será manejada por medio de su página web, y diversas campañas de concientización que se realizarían con la coordinación del Municipio del DMQ, dando a conocer a los clientes sobre el servicio y los beneficios que se prestan al medio ambiente y a la comunidad.

#### **4.6 Copy Strategy**

##### **Frase de Posicionamiento**

“MAINRE te maneja los residuos”, servicio especializado de gestión de residuos hospitalarios.

##### **Rol de la publicidad**

Concientizar y promover la utilización del servicio de gestión de residuos hospitalarios en centros médicos, farmacias, consultorios veterinarios, clínicas, hospitales y comunidad en general.

##### **Grupo Objetivo**

*Grupo usuario:* Centros médicos, farmacias, consultorios veterinarios, clínicas, hospitales en el DMQ.

*Grupo decisor:* Dueños y/o directores de hospitales, clínicas, consultorios veterinarios, farmacias y centros médicos en el DMQ.

*Grupo influyente:* Comunidad, Gobierno Local y Nacional.

### **Promesa Básica**

MAINRE ofrece un servicio profesional de gestión de residuos hospitalarios para el bienestar de la comunidad y el medio ambiente.

### **Reason Why**

MAINRE tiene el know how para un servicio eficiente.

### **Slogan**

Un ambiente sano, con gestión responsable!!!

## CAPÍTULO 5: PLAN DE OPERACIONES

### 5.1 Logística

MAINRE prestará el servicio de gestión de recolección de residuos hospitalarios para el bienestar de la comunidad y el medio ambiente, contando con atributos para su operación como cobertura de servicio, horarios de recolección, personal calificado, manejo de inventarios de insumos y la gestión de calidad para la operación de la empresa.

La matriz producto proceso de MAINRE se muestra en la figura 8:

Estructura de proceso	Estructura de servicio			
	Bajo volumen baja estandarización	Múltiples productos bajo volumen	Mayor cantidad de productos Mayor volumen	Alto volumen Alta estandarización
Flujo revuelto				
Flujo de línea desconectado (batch)			Posicionamiento MAINRE	
Línea de ensamble Flujo conectado				
Flujo continuo				

**Figura 8: Matriz Producto Proceso. Adaptado de “Link manufacturing process and product life cycles” por R. Hayes & S. Wheelwright, 1979, Harvard Business Review. Copyright 1979 por Harvard Business School Publishing.**

El servicio que ofrece MAINRE brindará mayor volumen, teniendo un proceso con flujo de línea por lotes de recolección, tratamiento y disposición final de residuos hospitalarios con lo cual tendrá su ventaja competitiva en la cobertura y precio del servicio ofrecido.

## **5.2 Cobertura de servicio**

El servicio de recolección de desechos hospitalarios se lo realizará en dos jornadas laborales, con 6 camionetas repartidas en zonas de la ciudad cada una: Norte, Centro, Sur y Valles. Una vez terminada la jornada de cada camioneta, los desechos se concentran en un centro de acopio, en donde se trasladarán esos desechos a tres camiones de mayor tonelaje y cuyo destino final será a la planta de tratamiento de residuos ubicada en el Relleno Sanitario de El Inga.

Los residuos al momento de llegar a la planta de tratamiento, pasan por un proceso de esterilización para posteriormente ser colocados en el relleno sanitario para su disposición final.

## **5.3 Horarios de recolección**

Cada camioneta recogerá los desechos hospitalarios en dos turnos de 8 horas cada uno en los horarios: De 08h00 a 16h00 para establecimientos de alto volumen como hospitales, clínicas y centros médicos; y de 16h00 a 00h00 para los demás establecimientos como farmacias, consultorios veterinarios, clínicas estéticas, y demás.

Una vez realizada la recolección de residuos de los clientes de la ciudad, el horario de envío a la planta de tratamiento dependerá de las necesidades y planificación del Relleno Sanitario del Inga, tenido como promedio unas dos horas para que los residuos ingresen a la primera etapa de esterilización, es decir de 04h00 a 08h00, de 18h00 a 22h00 y de 22h00 a 02h00 en cada turno establecido.

## 5.4 Personal

Para brindar un servicio profesional en la recolección de los desechos, cada camioneta tendrá un conductor y dos jornaleros que se encargarán de manipular los desechos siguiendo normas de seguridad industrial. Así mismo, en la planta de tratamiento estarán 6 personas en cada uno de los dos turnos para la esterilización y posterior disposición final de los desechos en el relleno sanitario.

Como norma de la empresa, el personal tendrá la obligación de capacitarse dos veces por año, o las veces que la Gerencia de Operaciones considere necesarias en las siguientes áreas:

- Atención al cliente
- Higiene y salud industrial
- Manejo de residuos peligrosos
- Relaciones humanas

## 5.5 Inventarios

MAINRE mantendrá un control de inventario de uniformes, lencería de protección de los colaboradores de la empresa, y en productos de aseo personal y de maquinaria, utilizando el método “Primero en entrar, primero en salir” (PEPS). Se utilizará este método debido a que los productos que estén en la bodega no serán perecibles, sino que mantendrán fechas de caducidad, y su pedido será planificado y controlado por el Jefe de Bodega.

El inventario se costeará utilizando el Costo Promedio Ponderado, utilizando una base de cálculo periódica, o al ingreso de nuevos insumos a bodega, dependiendo de las necesidades de la empresa.



El inventario deberá cumplir políticas establecidas por la Gerencia Administrativa-Financiera dentro de las cuales se nombran entre las principales, el punto mínimo de pedido de orden de cada insumo y el control de caducidad de los mismos, entre otros, con revisiones mensuales por parte del encargado de la bodega y la Gerencia Administrativa-Financiera.

## **5.6 Gestión de calidad**

El servicio que ofrecerá MAINRE tendrá como pilar fundamental la calidad de servicio, por lo que se planificarán, y ejecutarán auditorías de operaciones y financieras en periodos no mayores a un año; adicionalmente las supervisiones y reportes de calidad serán presentados de manera mensual a la Gerencia General para su evaluación y retroalimentación.

Además, MAINRE contará con procesos definidos tanto en la operación del tratamiento de desecho y el relleno sanitario, así como en la recolección de los mismos, tomando en cuenta las mejores rutas, procedimientos ambientales y legales, y la optimización de recursos para brindar transparencia para el cliente en la disposición final de sus desechos hospitalarios.

## CAPÍTULO 6: PLAN FINANCIERO

### 6.1 Supuestos Generales

Se consideran los supuestos a continuación para el plan:

- Incremento del 13% en ventas de año a año (Polo, Diagnóstico actual del servicio y propuesta para mejorar la gestión de residuos hospitalarios potencialmente infecciosos en el DMQ, 2011)
- El precio es fijo durante los cinco años puesto que ha sido definido por Ordenanza Metropolitana del Distrito Metropolitano de Quito
- Las camionetas van a ser alquiladas por un valor de \$1.200 mensuales por vehículo con cajones sellados para el manejo de los residuos hospitalarios.
- Los 3 camiones serán adquiridos a un valor de \$ 45.000 que serán depreciados a cinco años.
- El autoclave para el tratamiento de residuos será adquirido por un valor de \$ 257.750, depreciado a cinco años en línea recta.
- Se establece una tasa de 6.46% de incremento anual en nómina por efecto de inflación (Banco Central del Ecuador, 2012).
- Por concepto de seguros de activos se considera una tasa fija de 2% anual.
- Se considera que el contrato de servicios es por 5 años.
- El capital de trabajo necesario para el proyecto es de \$ 270.587 que corresponde a las necesidades de fondos de operación del primer año.
- La tasa de descuento país se calculó en función de la industria del medio ambiente, según Damodaran, con el modelo CAPM (Damodaran, 2012), tomando en cuenta las siguientes tasas:

- La tasa de descuento de la industria de: 6.28%
- El riesgo país promedio de los últimos años es aproximadamente del 8.58%  
(Banco Central del Ecuador, 2012)
- La tasa de descuento país es de 14.86%
- El costo de capital es de 11.46%, considerando una distribución de capital donde el 60% es inversión y el 40% es deuda. Si bien el valor óptimo se obtiene minimizando el WACC, se ha considerado que el 40% de deuda permite a la compañía tener un riesgo razonable por financiamiento, logrando tener un valor adecuado de la empresa en función del riesgo que se está asumiendo (Ross, Westerfield, & Jaffe, 2005). Ver anexo 3.

## 6.2 Estados Financieros Proyectados

La Tabla 2 muestra el estado de pérdidas y ganancias proyectadas a 5 años.

Estado de Pérdidas y Ganancias	0	1	2	3	4	5
<b>Ventas</b>		\$ 1,193,071	\$ 1,348,170	\$ 1,523,432	\$ 1,721,478	\$ 1,945,270
Ventas Instituciones publicas		\$ 493,437	\$ 557,583	\$ 630,069	\$ 711,978	\$ 804,535
Numero de unidades (Kilos) Inst. Publicas		1,233,591	1,393,958	1,575,173	1,779,945	2,011,338
Precio unitario (c/Kg)		\$ 0.40	\$ 0.40	\$ 0.40	\$ 0.40	\$ 0.40
Ventas Instituciones privadas		\$ 699,634	\$ 790,587	\$ 893,363	\$ 1,009,500	\$ 1,140,735
Numero de unidades (Kilos) Inst. Privadas		\$ 908,616	\$ 1,026,736	\$ 1,160,212	\$ 1,311,039	\$ 1,481,474
Precio unitario (c/Kg)		\$ 0.77	\$ 0.77	\$ 0.77	\$ 0.77	\$ 0.77
<b>Gastos</b>		\$ 840,915	\$ 915,202	\$ 994,214	\$ 1,078,235	\$ 1,167,569
Gastos de depreciacion		\$ 84,350	\$ 84,350	\$ 84,350	\$ 84,350	\$ 84,350
Gastos de interes		\$ 25,028	\$ 20,440	\$ 15,372	\$ 9,773	\$ 3,588
Gastos de operacion		\$ 731,537	\$ 810,412	\$ 894,492	\$ 984,112	\$ 1,079,631
<b>Utilidad antes de reparto a trabajadores</b>		\$ 352,156	\$ 432,968	\$ 529,218	\$ 643,243	\$ 777,702
15% reparto a trabajadores		\$ 52,823	\$ 64,945	\$ 79,383	\$ 96,486	\$ 116,655
<b>Utilidad antes de Impuestos</b>		\$ 299,333	\$ 368,023	\$ 449,836	\$ 546,757	\$ 661,046
Impuesto a la renta (25%)		\$ -	\$ 74,833	\$ 92,006	\$ 112,459	\$ 136,689
<b>Utilidad Neta</b>		\$ 299,333	\$ 293,189	\$ 357,830	\$ 434,298	\$ 524,357

Tabla 2: Estado de Pérdidas y Ganancias proyectado a 5 años

## 6.3 Flujo de Efectivo proyectado

La tabla 3 muestra el flujo de efectivo proyectado a 5 años.

### RECOLECCION Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS

	0	1	2	3	4	5
<b>Flujo de operacion</b>						
<b>Ventas</b>		\$ 1,193,071	\$ 1,348,170	\$ 1,523,432	\$ 1,721,478	\$ 1,945,270
Ventas Instituciones publicas		\$ 493,437	\$ 557,583	\$ 630,069	\$ 711,978	\$ 804,535
Numero de unidades (Kilos) Inst. Publicas		1,233,591	1,393,958	1,575,173	1,779,945	2,011,338
Precio unitario (c/Kg)		\$ 0.40	\$ 0.40	\$ 0.40	\$ 0.40	\$ 0.40
Ventas Instituciones privadas		\$ 699,634	\$ 790,587	\$ 893,363	\$ 1,009,500	\$ 1,140,735
Numero de unidades (Kilos) Inst. Privadas		\$ 908,616	\$ 1,026,736	\$ 1,160,212	\$ 1,311,039	\$ 1,481,474
Precio unitario (c/Kg)		\$ 0.77	\$ 0.77	\$ 0.77	\$ 0.77	\$ 0.77
<b>Gastos</b>		\$ 840,915	\$ 915,202	\$ 994,214	\$ 1,078,235	\$ 1,167,569
Gastos de depreciacion		\$ 84,350	\$ 84,350	\$ 84,350	\$ 84,350	\$ 84,350
Gastos de interes		\$ 25,028	\$ 20,440	\$ 15,372	\$ 9,773	\$ 3,588
Gastos de operacion		\$ 731,537	\$ 810,412	\$ 894,492	\$ 984,112	\$ 1,079,631
<b>Utilidad antes de reparto a trabajadores</b>		\$ 352,156	\$ 432,968	\$ 529,218	\$ 643,243	\$ 777,702
15% reparto a trabajadores		\$ 52,823	\$ 64,945	\$ 79,383	\$ 96,486	\$ 116,655
<b>Utilidad antes de Impuestos</b>		\$ 299,333	\$ 368,023	\$ 449,836	\$ 546,757	\$ 661,046
Impuesto a la renta (25%)		\$ -	\$ 74,833	\$ 92,006	\$ 112,459	\$ 136,689
<b>Utilidad Neta</b>		\$ 299,333	\$ 293,189	\$ 357,830	\$ 434,298	\$ 524,357
Depreciacion		\$ 84,350	\$ 84,350	\$ 84,350	\$ 84,350	\$ 84,350
FEO		\$ 383,683	\$ 377,539	\$ 442,180	\$ 518,648	\$ 608,707
Inversion	\$ (421,750)					80,660
Capital de Trabajo	(267,806)	(80,812)	(96,251)	(114,025)	(134,459)	693,352
<b>Flujo Neto</b>	<b>(689,556)</b>	<b>302,871</b>	<b>281,289</b>	<b>328,155</b>	<b>384,189</b>	<b>1,302,059</b>
Necesidades de Capital de Trabajo	0	\$ 267,806	\$ 348,618	\$ 444,868	\$ 558,893	\$ 693,352
<b>VAN</b>	<b>\$1,051,066</b>					
<b>TIR</b>	<b>49%</b>					

<b>Flujo de financiamiento</b>	0	1	2	3	4	5
Deuda	(275,823)					
interes		\$ 25,028.03	\$ 20,440.30	\$ 15,372.18	\$ 9,773.35	\$ 3,588.26
Capital		\$ 43,812.39	\$ 48,400.12	\$ 53,468.25	\$ 59,067.07	\$ 65,252.17
<b>Total</b>		<b>\$ 68,840.42</b>	<b>\$ 68,840.42</b>	<b>\$ 68,840.42</b>	<b>\$ 68,840.42</b>	<b>\$ 68,840.42</b>

#### NOTAS:

1. Estructura de Capital: 40% Financiamiento, 60% Capital Propio
2. Costo de capital 11.47%
3. Contrato a 5 años
4. Se considera un mes de operacion como capital inicial de trabajo

Tabla 3: Flujo de Efectivo proyectado a 5 años

La Tabla 4 muestra el balance general proyectado a cinco años de duración del proyecto.

**MAINRE**  
**BALANCE GENERAL PROYECTADO**

	1	2	3	4	5
<b>ACTIVOS</b>					
EFFECTIVO	305,744.77	283,191.58	329,746.45	385,436.47	1,302,565.81
CUENTAS POR COBRAR	308,456.89	521,589.83	673,807.17	826,548.65	129,198.17
EQUIPOS	286,750.00	229,400.00	172,050.00	114,700.00	57,350.00
FLOTA Y EQUIPOS DE TRANSPORTE	135,000.00	108,000.00	81,000.00	54,000.00	27,000.00
DEPRECIACION ACUMULADA	(84,350.00)	(168,700.00)	(253,050.00)	(337,400.00)	(421,750.00)
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>951,601.66</b>	<b>973,481.41</b>	<b>1,003,553.62</b>	<b>1,043,285.12</b>	<b>1,094,363.98</b>
<b>PASIVOS</b>					
CUENTAS POR PAGAR	11,200.00	11,923.52	12,693.78	13,513.80	14,386.79
PRESTAMOS DE FINANCIAMIENTO	201,055.65	158,033.32	110,505.99	58,001.93	(0.00)
INTERESES POR PAGAR	22,247.14	18,169.16	13,664.16	8,687.42	3,189.56
IMPUESTOS	-	75,424.14	92,488.28	112,821.85	136,919.92
<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>234,502.79</b>	<b>263,550.14</b>	<b>229,352.21</b>	<b>193,025.00</b>	<b>154,496.27</b>
<b>CAPITAL</b>					
CAPITAL	415,402.29	415,402.29	415,402.29	415,402.29	415,402.29
RESULTADOS	301,696.58	294,528.97	358,799.13	434,857.83	524,465.42
<b>TOTAL CAPITAL</b>	<b>717,098.87</b>	<b>709,931.27</b>	<b>774,201.42</b>	<b>850,260.12</b>	<b>939,867.71</b>
<b>TOTAL PASIVO + CAPITAL</b>	<b>951,601.66</b>	<b>973,481.41</b>	<b>1,003,553.62</b>	<b>1,043,285.12</b>	<b>1,094,363.98</b>

Tabla 4: Balance General proyectado a 5 años

## 6.4 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio del proyecto queda determinado en la siguiente tabla:

<b>Volumen de recolección (Kg)</b>	<b>Precio promedio (\$)</b>	<b>Costo unitario promedio (\$)</b>
1.365.175	0.55	0.42

Tabla 5: Punto de Equilibrio del Proyecto

## 6.5 VAN y TIR

Después de realizar el análisis del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno, el proyecto da como resultados:

VAN: \$ 1.051.066

TIR: 49%

Lo que significa que es un proyecto viable, al obtener una tasa de retorno superior a la tasa de descuento. Ver anexo 3.

## 6.6 Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad muestra que existe una probabilidad de obtener utilidades de 79%. El costo tiene una incidencia en la utilidad por lo que es importante tener un proceso eficiente que permita minimizar los costos, como muestra la figura 9.

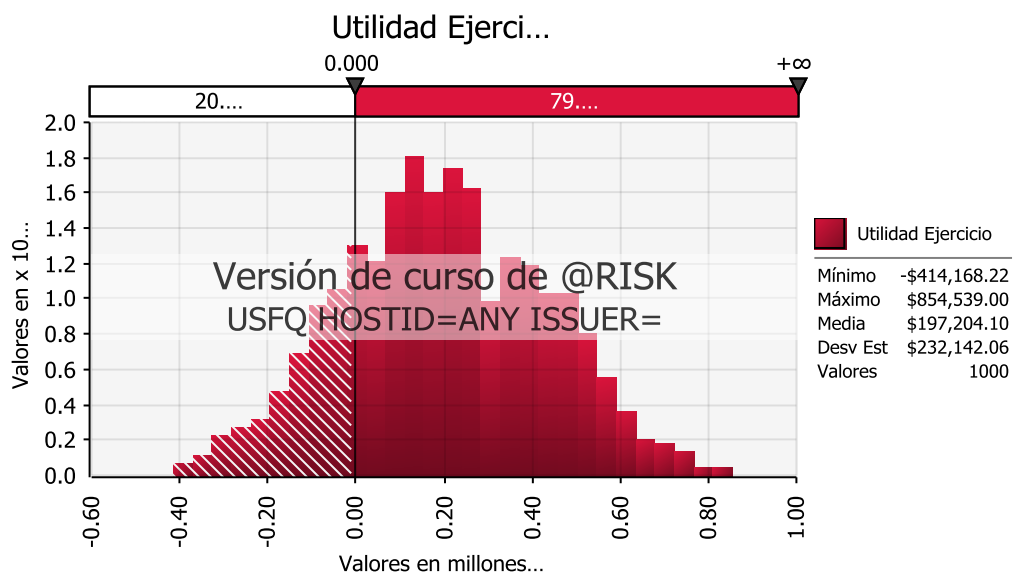
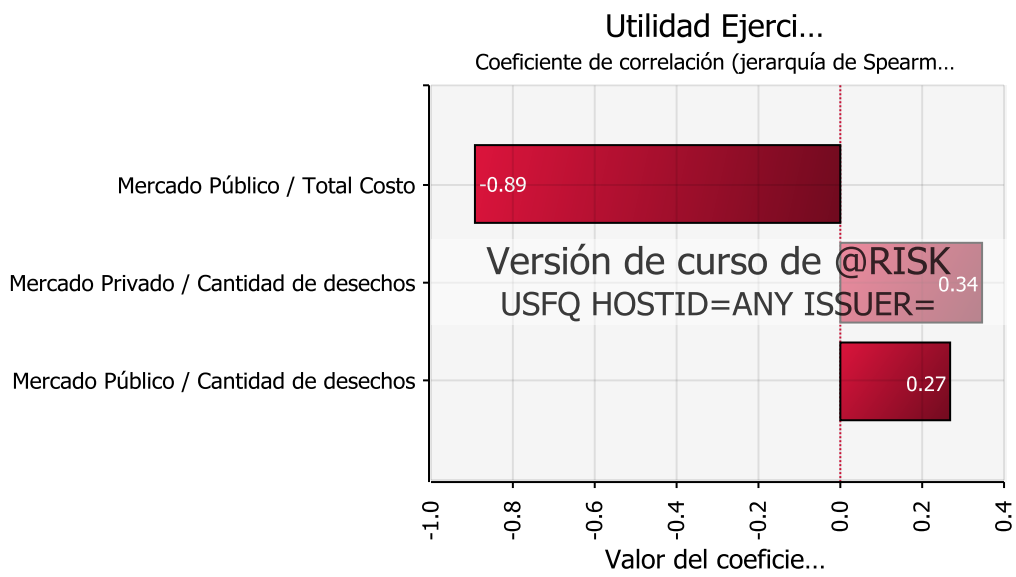


Figura 9: Gráfico de Análisis de Probabilidad de Utilidades

El sector privado tiene una incidencia del 36% en relación a la contribución a la utilidad, y el sector público tiene una incidencia del 25%, es decir, se debe poner mayor énfasis en el sector privado sin descuidar el público debido a que los dos hacen una mezcla interesante en la utilidad del proyecto. Además, se observa el grado de correlación entre variables, como se ilustra a continuación.



**Figura 10: Gráfico de Incidencia de Variables del Proyecto**



## CONCLUSIONES

El presente proyecto muestra que existe una oportunidad para ingresar en el sector de recolección, tratamiento y disposición final de residuos hospitalarios, ya que de acuerdo a la investigación de mercado existen alrededor de 4.126 establecimientos de los cuales al momento se atiende sólo el 24%. Tomando en cuenta además que la normativa del Distrito Metropolitano de Quito obliga a todos los establecimientos a cumplir con la buena disposición de los residuos hospitalarios.

El proyecto de inversión debido a que se obtuvo una tasa interna de retorno del 49% con un valor presente neto de 1.051.066, es decir, la inversión producirá ganancias por encima de la rentabilidad exigida.

El factor más relevante en la prestación del servicio es la cobertura y precio del servicio puesto que hay un mercado desatendido.

Al no existir sustitutos en el servicio y al bajo grado de rivalidad se puede concluir que la rentabilidad al mediano plazo superará el costo de oportunidad del capital.

## RECOMENDACIONES

Debe asegurarse un contrato por un plazo mínimo de 5 años para lograr los resultados esperados, el cual debe contener un marco legal que proteja la inversión al menos durante este tiempo.

Maximizar las rutas de recolección para captar mayor volumen que a la vez permita obtener mayor beneficio.

## Bibliografía

- Banco Central del Ecuador. (Julio de 2012). *Inflación Anual Julio 2012/Julio 2011*. Obtenido de [http://www.bce.fin.ec/resumen\\_ticker.php?ticker\\_value=inflacion](http://www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=inflacion)
- Banco Central del Ecuador. (julio de 2012). *Riesgo País*. Obtenido de [http://www.bce.fin.ec/resumen\\_ticker.php?ticker\\_value=riesgo\\_pais](http://www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=riesgo_pais)
- Damodaran, A. (2012). *Damodaran Online*. Obtenido de <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- Fundación Natura. (1991). *Estudio sobre el manejo de desechos hospitalarios en el Ecuador*. Quito.
- Hayes, R., & Wheelwright, S. (1979). Link Manufacturing process and product life cycles. *Harvard Business Review*.
- Morejón, R. (febrero de 2012). Datos Informativos SA/DMQ. (P. Proaño, & J. Suárez, Entrevistadores)
- Polo, G. (2011). *Diagnóstico actual del servicio y propuesta para mejorar la gestión de residuos hospitalarios potencialmente infecciosos en el DMQ*. Quito.
- Polo, G. (febrero de 2012). Datos informativos SA/DMQ. (P. Proaño, & J. C. Suárez, Entrevistadores)
- Ross, S., Westerfield, R., & Jaffe, J. (2005). *Finanzas corporativas*. McGraw-Hill Interamericana.
- Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito. (enero de 2005). Contrato con entidades de seguimiento, la Secretaría de Ambiente y el Fondo Ambiental para la gestión de seguimiento de guías de prácticas ambientales en el DMQ. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Terán, A. (febrero de 2012). Datos Informativos SA/DMQ. (P. Proaño, & J. Suárez, Entrevistadores)

## ANEXOS

### Anexo 1: Descripción de Funciones del Organigrama de MAINRE

---

<b>CARGO</b>	<b>FUNCIONES</b>
Gerencia General	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ejercer la Representación Legal de la empresa</li><li>- Dirigir la planificación y ejecución de las actividades de la empresa.</li><li>- Dirigir la administración de la empresa, propender al mejoramiento de su organización y velar por la observación de la ley, estatutos, reglamentos y más regulaciones</li><li>- Diseñar las estrategias de la empresa, creando mecanismos para asegurar calidad y fidelidad</li><li>- Expedir el presupuesto anual de la empresa</li><li>- Delegar atribuciones y encargar funciones cuando lo estime necesario de conformidad con la ley y el estatuto de la empresa</li><li>- Ejercer los demás deberes y atribuciones que le señalen los estatutos y demás reglamentos vigentes</li></ul>

---

---

Asistente

- Asistir de forma directa las actividades y agenda de la Gerencia General
- Coordinar y manejar los trámites internos para el normal funcionamiento administrativo de la Gerencia General
- Elaborar oficios, memorandos, correos, requisiciones, y toda la documentación requerida
- Receptar y direccionar llamadas telefónicas
- Atender y asesorar al cliente interno y externo que se contacta con el área
- Recepción, verificación, clasificación de correspondencia
- Administración de la caja chica
- Las demás funciones que le asigne la Gerencia General

---

Asesor Legal Externo

- Asistir, asesorar y absolver consultas referentes a la interpretación y aplicación de la legislación y a los conflictos que surjan con terceros
  - Prestar asesoría legal en los negocios de la compañía, nuevos productos, clientes, proveedores, competidores
  - Dar soporte jurídico para las necesidades y manejo de políticas de la empresa
-

- 
- Realizar acciones de procuración judicial de la empresa, demandar, denunciar, contestar demandas, suscribir escritos, a pedido de la Gerencia General

---

Gerencia de Operaciones

- Desarrollo, implementación y control de procesos que optimicen la operación.
- Planificar, administrar y controlar los recursos a su cargo
- Participar en la formulación del plan estratégico de la empresa
- Definir indicadores de gestión para las jefaturas de la Gerencia; aplicar sistemas y metodologías de evaluación de la calidad y productividad de la planta
- Elaborar informes técnicos del área y presentarlos a la Gerencia General
- Planificar, administrar y controlar los recursos a su cargo (humanos, materiales y financieros)
- Las demás funciones que le asigne la Gerencia General

---

Jefe de Planta

- Dirigir, coordinar, controlar y supervisar las actividades que se desarrollan en la planta de tratamiento
- Control del proceso operativo de la planta
- Elaborar estadísticas e informes periódicos solicitados por la Gerencia de Operaciones.
- Administración y supervisión del personal a su cargo
- Las demás funciones que le asigne la Gerencia de Operaciones

---

Jefe de Logística

- Supervisar las rutas de recolección para los diferentes destinos en el distrito, de conformidad con la zonificación respectiva
  - Controlar que se cumplan los horarios, frecuencias y rutas establecidas de conformidad con el Plan de Encaminamiento
  - Elaborar y diseñar fórmulas de control para establecer los plazos de recolección.
  - Efectuar el seguimiento de las rutas
  - Realizar la estadística de pesos de los residuos recolectados que llegan a la planta
  - Recibir los reportes de novedades de los señores choferes que retornan de sus recorridos
-

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control y autorización para manejo de caja chica y fondo de transporte</li> <li>- Control, análisis y despacho de combustible y aceite para vehículos de operación</li> <li>- Administración y supervisión del personal a su cargo</li> <li>- Las demás funciones que le asigne la Gerencia de Operaciones</li> </ul>
<hr/>	
Operadores de Planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operar la maquinaria de la planta</li> <li>- Recepción y control de la entregas de residuos diarias</li> <li>- Control y seguimiento del proceso de tratamiento y disposición final del residuo tratado</li> <li>- Elaboración diaria de reportes de novedad</li> <li>- Cumplir disposiciones del Jefe de planta</li> </ul>
<hr/>	
Choferes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar que las entregas de residuos se reciban en buen estado y según las normas de seguridad establecidas</li> <li>- Encaminar los residuos desde la fuente de generación hasta la planta de tratamiento</li> <li>- Cumplir con los tiempos y plazos establecidos para las rutas de recolección.</li> </ul>

---



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las demás funciones que le asigne el Jefe de Logística</li> </ul>
Jornaleros de Recolección	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recepción de las entregas de residuos recibido por peso y contenido</li> <li>- Elaboración de guías de entrega</li> <li>- Encaminamiento de los residuos desde la fuente de generación hasta la planta de tratamiento</li> <li>- Cumplir con los tiempos y plazos establecidos para las rutas de recolección.</li> </ul>
Gerencia Administrativa- Financiera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Administrar los gastos administrativos y recursos humanos</li> <li>- Planificar, dirigir y controlar todas las actividades, procesos, políticas y procedimientos de la Gerencia</li> <li>- Autorizar el gasto</li> <li>- Formular el presupuesto y el plan anual de adquisiciones de la empresa</li> <li>- Supervisar y controlar la aplicación de normas y procesos de pago</li> <li>- Proponer mejoras a los procesos y estructuras y a la utilización de los recursos humanos</li> <li>- Las demás que le asigne la Gerencia General</li> </ul>

---

Contador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesorar y ejecutar la contabilidad de costos de la empresa</li> <li>- Análisis de la razonabilidad de los estados financieros de las cuentas de la empresa</li> <li>- Revisión y control para pago de impuestos</li> <li>- Supervisar y controlar los sistemas contables</li> <li>- Asesorar a las diferentes áreas involucradas en materia tributaria y contable</li> <li>- Revisión y aprobación de las conciliaciones bancarias y tributarias</li> <li>- Revisión y control de activos, pasivos, ingresos, gastos y patrimonio de la empresa</li> <li>- Apoyo en la formulación del presupuesto</li> </ul>
<hr/>	
Jefe de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprobar resoluciones por novedades y trámites de personal (permisos, sanciones, viáticos, certificaciones, traslados, horas extras, incentivos)</li> <li>- Registrar vacaciones y permisos</li> <li>- Asesorar a las diversas áreas de la empresa en la administración del talento humano</li> <li>- Analizar requisiciones de personal, remitirlas a la Gerencia para su aprobación</li> <li>- Control del proceso de selección y contratación</li> </ul>

---

---

de personal

- Liderar y participar e proyectos de clima organizacional, mejoramiento de la gestión del talento humano
- Validar estudios y proyectos de administración salarial y compensaciones
- Controlar y administrar la nómina y documentación del personal

---

Asistente Administrativo

- Asistir de forma directa las actividades y agenda de la Gerencia
  - Coordinar y manejar los trámites internos para el normal funcionamiento administrativo del área
  - Elaborar oficios, memorandos, correos, requisiciones, y toda la documentación requerida
  - Recepar y direccionar llamadas telefónicas
  - Atender y asesorar al cliente interno y externo que se contacta con el área
  - Recepción, verificación, clasificación de correspondencia
  - Manejo de kárdex para cobrar y pagar
  - Las demás funciones que le asigne la Gerencia.
-

## **Anexo 2: Resumen de Entrevistas Realizadas**

### **Entrevista al Secretario de Ambiente SA/DMQ: Ramiro Morejón**

#### **¿Qué impacto genera el correcto manejo de residuos hospitalarios?**

“El impacto que genera en el ambiente y la salud es evidentemente positivo, ya que evitamos la incorrecta disposición de residuos que pueden afectar no solo al ambiente sino a la salud de las personas, pues el nivel de peligrosidad biológica es significativamente alto.”

#### **Como aporta al generador de este tipo de residuos contar con un servicio diferenciado de recolección?**

“Es un aporte importante porque encuentra una alternativa para la gestión de su residuo que sino, se recolectaría con los residuos comunes, con la subsecuente impacto negativo a nivel salud y ambiente”.

#### **¿En el marco de las nuevas disposiciones legales este tipo de iniciativas son aplicables y que beneficios implica para la gestión pública?**

“Tanto en la Constitución cuanto en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COTAD, en lo relativo a los derechos de la naturaleza el ambiente sano y el buen vivir, y la transferencia de la competencia de la gestión ambiental a los Gobiernos Autónomos Descentralizados GAD´s, este tipo de iniciativas revisten esencial importancia pues, se enmarcan en las necesidades actuales que la gestión y el quehacer público demandan”.

## **Entrevista a la Directora del Fondo Ambiental del DMQ: Andrea Terán**

**¿A nivel de país existen experiencias similares o análogas respecto del manejo y disposición final de este tipo de residuos?**

“Este tipo de iniciativas son innovadoras y brindan la posibilidad de implementar tecnologías limpias pues demanda la utilización de maquinaria especializada y de punta.”

**¿Qué beneficio se produce con la implementación de este tipo de iniciativas?**

“Un beneficio directo es la oportunidad de sensibilizar al sector generador del residuo en torno al correcto manejo ambiental de los desechos especiales y sus evidentes impactos positivos.”

## **Entrevista a la técnica responsable de la gestión de residuos de la Dirección de la Gestión de Calidad Ambiental SA/DMQ: Geovanna Polo**

**¿Pueden surgir servicios adicionales o mejoras en la recolección de residuos hospitalarios?**

“Es posible pensar en servicios especializados de logística, almacenamiento, confinamiento e incineración bajo parámetros ambientales.”

**¿A nivel del Distrito Metropolitano se cuenta con el marco normativo suficiente que permita al ente rector regular a los generadores y el mercado de los residuos hospitalarios?**

“En el contexto actual se evidencia la necesidad de contar con legislación y normativa especializada en torno al tema residuos, pues este campo es un potencial generador de nuevas oportunidades de mejora o actividades relacionadas al tratamiento de este tipo de residuos.”

## Anexo 3: Detalle Financiero del Proyecto

### Estructura de activos y depreciación proyectados

Activos	Cant	Precio Unit	Total	Depreciacion anual	1	2	3	4	5
Autoclave	1	\$ 257,750	\$ 257,750	\$ 51,550	\$ 257,750	\$ 206,200	\$ 154,650	\$ 103,100	\$ 51,550
Vehiculos de acopio (Camion)	3	\$ 45,000	\$ 135,000	\$ 27,000	\$ 135,000	\$ 108,000	\$ 81,000	\$ 54,000	\$ 27,000
Equipos de Oficina	9	\$ 1,000	\$ 9,000	\$ 1,800	\$ 9,000	\$ 7,200	\$ 5,400	\$ 3,600	\$ 1,800
Infraestructura fisica y comunicaciones	1	\$ 10,000	\$ 10,000	\$ 2,000	\$ 10,000	\$ 8,000	\$ 6,000	\$ 4,000	\$ 2,000
Sistema de Control Satelital	1	\$ 10,000	\$ 10,000	\$ 2,000	\$ 10,000	\$ 8,000	\$ 6,000	\$ 4,000	\$ 2,000
<b>Total</b>			<b>\$ 421,750</b>	<b>\$ 84,350</b>	<b>\$ 421,751</b>	<b>\$ 337,402</b>	<b>\$ 253,053</b>	<b>\$ 168,704</b>	<b>\$ 84,355</b>

Autoclave: Equipo de esterilizacion de residuos

### Gastos de operación proyectados

Gastos operacion	1	2	3	4	5
Sueldos y Salarios	\$ 553,194	\$ 622,780	\$ 696,862	\$ 775,729	\$ 859,691
Arriendos	\$ 2,000	\$ 2,129	\$ 2,267	\$ 2,413	\$ 2,569
Contrato de vehiculos (6 vehiculos C/U \$1200)	\$ 86,400	\$ 91,981	\$ 97,923	\$ 104,249	\$ 110,984
Contrato Vehiculos supervision (2 vehiculos c/U \$900)	\$ 21,600	\$ 22,995	\$ 24,481	\$ 26,062	\$ 27,746
Seguros	\$ 8,435	\$ 6,748	\$ 5,061	\$ 3,374	\$ 1,687
Mantenimiento Vehiculos	\$ 2,700	\$ 2,874	\$ 3,060	\$ 3,258	\$ 3,468
Mantenimiento de Maquinaria	\$ 12,888	\$ 13,720	\$ 14,606	\$ 15,550	\$ 16,554
Comunicaciones	\$ 12,000	\$ 12,775	\$ 13,600	\$ 14,479	\$ 15,414
Servicios Basicos	\$ 14,400	\$ 15,330	\$ 16,321	\$ 17,375	\$ 18,497
Combustible	\$ 8,320	\$ 8,857	\$ 9,430	\$ 10,039	\$ 10,687
Ropa de Trabajo (300 c/U 32 operativos)	\$ 9,600	\$ 10,220	\$ 10,880	\$ 11,583	\$ 12,332
<b>Total</b>	<b>\$ 731,537</b>	<b>\$ 810,412</b>	<b>\$ 894,492</b>	<b>\$ 984,112</b>	<b>\$1,079,631</b>

Tasa de incremento por inflacion	6.46%
Tasa Seguros	2%

## Nómina proyectada

Nómina	Cantidad	Salario base	Total SB	Carga		Total Gatos Nómina	Tasa de incremento anual por inflación				
				Impositiva %	Total Gatos Nómina		1	2	3	4	5
Gerente General	1	\$ 5,000	\$ 5,000	37%	\$ 6,850	\$ 82,200	\$ 92,510.12	\$ 103,486.27	\$ 115,171.49	\$ 127,611.57	
Asistente	1	\$ 450	\$ 450	37%	\$ 617	\$ 7,398	\$ 8,325.91	\$ 9,313.76	\$ 10,365.43	\$ 11,485.04	
Asesor legal externo	1	\$ 1,100	\$ 1,100	12%	\$ 1,232	\$ 14,784	\$ 16,839.05	\$ 19,026.85	\$ 21,355.98	\$ 23,835.58	
Gerente de Operaciones	1	\$ 2,000	\$ 2,000	37%	\$ 2,740	\$ 32,880	\$ 37,004.05	\$ 41,394.51	\$ 46,068.59	\$ 51,044.63	
Gerente administrativo Financiero	1	\$ 2,000	\$ 2,000	37%	\$ 2,740	\$ 32,880	\$ 37,004.05	\$ 41,394.51	\$ 46,068.59	\$ 51,044.63	
Contador	1	\$ 1,100	\$ 1,100	37%	\$ 1,507	\$ 18,084	\$ 20,352.23	\$ 22,766.98	\$ 25,337.73	\$ 28,074.54	
Jefe de RRHH	1	\$ 1,100	\$ 1,100	37%	\$ 1,507	\$ 18,084	\$ 20,352.23	\$ 22,766.98	\$ 25,337.73	\$ 28,074.54	
Asistente administrativo	1	\$ 500	\$ 500	37%	\$ 685	\$ 8,220	\$ 9,251.01	\$ 10,348.63	\$ 11,517.15	\$ 12,761.16	
Jefe de Planta	1	\$ 1,000	\$ 1,000	37%	\$ 1,370	\$ 16,440	\$ 18,502.02	\$ 20,697.25	\$ 23,034.30	\$ 25,522.31	
Jefe de Logística	1	\$ 1,000	\$ 1,000	37%	\$ 1,370	\$ 16,440	\$ 18,502.02	\$ 20,697.25	\$ 23,034.30	\$ 25,522.31	
Supervisor de campo	3	\$ 900	\$ 2,700	37%	\$ 3,699	\$ 44,388	\$ 49,955.46	\$ 55,882.59	\$ 62,192.60	\$ 68,910.25	
Operador de planta	6	\$ 450	\$ 2,700	37%	\$ 3,699	\$ 44,388	\$ 49,955.46	\$ 55,882.59	\$ 62,192.60	\$ 68,910.25	
Choferes	6	\$ 400	\$ 2,400	37%	\$ 3,288	\$ 39,456	\$ 44,404.86	\$ 49,673.41	\$ 55,282.31	\$ 61,253.55	
Jornaleros de recolección	36	\$ 300	\$ 10,800	37%	\$ 14,796	\$ 177,552	\$ 199,821.86	\$ 223,530.35	\$ 248,770.41	\$ 275,640.98	
<b>Total Nómina</b>	<b>61</b>		<b>\$ 33,850</b>		<b>\$ 46,100</b>	<b>\$ 553,194</b>	<b>\$ 622,780</b>	<b>\$ 696,862</b>	<b>\$ 775,729</b>	<b>\$ 859,691</b>	



Tabla de amortización de la deuda

<b>Monto</b>	<b>Tasa Interés</b>	<b>Plazo Meses</b>
<b>\$270.000</b>	<b>10,00%</b>	<b>60</b>

Tabla de amortización de pagos de la deuda en dólares y con intereses					
Periodo	Fecha	Interés	Capital	Cuota	Saldo
0					\$270.000
1	mar-06	-2250,00	-3486,70	-5736,70	\$266.513,30
2	abr-06	-2220,94	-3515,76	-5736,70	\$262.997,54
3	may-06	-2191,65	-3545,06	-5736,70	\$259.452,48
4	jun-06	-2162,10	-3574,60	-5736,70	\$255.877,89
5	jul-06	-2132,32	-3604,39	-5736,70	\$252.273,50
6	ago-06	-2102,28	-3634,42	-5736,70	\$248.639,08
7	sep-06	-2071,99	-3664,71	-5736,70	\$244.974,37
8	oct-06	-2041,45	-3695,25	-5736,70	\$241.279,12
9	nov-06	-2010,66	-3726,04	-5736,70	\$237.553,08
10	dic-06	-1979,61	-3757,09	-5736,70	\$233.795,98
11	ene-07	-1948,30	-3788,40	-5736,70	\$230.007,58
12	feb-07	-1916,73	-3819,97	-5736,70	\$226.187,61
13	mar-07	-1884,90	-3851,81	-5736,70	\$222.335,80
14	abr-07	-1852,80	-3883,90	-5736,70	\$218.451,90
15	may-07	-1820,43	-3916,27	-5736,70	\$214.535,63
16	jun-07	-1787,80	-3948,91	-5736,70	\$210.586,72
17	jul-07	-1754,89	-3981,81	-5736,70	\$206.604,91
18	ago-07	-1721,71	-4014,99	-5736,70	\$202.589,92
19	sep-07	-1688,25	-4048,45	-5736,70	\$198.541,46
20	oct-07	-1654,51	-4082,19	-5736,70	\$194.459,27
21	nov-07	-1620,49	-4116,21	-5736,70	\$190.343,07
22	dic-07	-1586,19	-4150,51	-5736,70	\$186.192,56
23	ene-08	-1551,60	-4185,10	-5736,70	\$182.007,46
24	feb-08	-1516,73	-4219,97	-5736,70	\$177.787,49
25	mar-08	-1481,56	-4255,14	-5736,70	\$173.532,35
26	abr-08	-1446,10	-4290,60	-5736,70	\$169.241,75
27	may-08	-1410,35	-4326,35	-5736,70	\$164.915,39
28	jun-08	-1374,29	-4362,41	-5736,70	\$160.552,99
29	jul-08	-1337,94	-4398,76	-5736,70	\$156.154,22
30	ago-08	-1301,29	-4435,42	-5736,70	\$151.718,81
31	sep-08	-1264,32	-4472,38	-5736,70	\$147.246,43
32	oct-08	-1227,05	-4509,65	-5736,70	\$142.736,78
33	nov-08	-1189,47	-4547,23	-5736,70	\$138.189,55
34	dic-08	-1151,58	-4585,12	-5736,70	\$133.604,43
35	ene-09	-1113,37	-4623,33	-5736,70	\$128.981,10
36	feb-09	-1074,84	-4661,86	-5736,70	\$124.319,24
37	mar-09	-1035,99	-4700,71	-5736,70	\$119.618,53
38	abr-09	-996,82	-4739,88	-5736,70	\$114.878,65
39	may-09	-957,32	-4779,38	-5736,70	\$110.099,27
40	jun-09	-917,49	-4819,21	-5736,70	\$105.280,06
41	jul-09	-877,33	-4859,37	-5736,70	\$100.420,69
42	ago-09	-836,84	-4899,86	-5736,70	\$95.520,83
43	sep-09	-796,01	-4940,70	-5736,70	\$90.580,13
44	oct-09	-754,83	-4981,87	-5736,70	\$85.598,27
45	nov-09	-713,32	-5023,38	-5736,70	\$80.574,88
46	dic-09	-671,46	-5065,24	-5736,70	\$75.509,64
47	ene-10	-629,25	-5107,46	-5736,70	\$70.402,18
48	feb-10	-586,68	-5150,02	-5736,70	\$65.252,17
49	mar-10	-543,77	-5192,93	-5736,70	\$60.059,23
50	abr-10	-500,49	-5236,21	-5736,70	\$54.823,02
51	may-10	-456,86	-5279,84	-5736,70	\$49.543,18
52	jun-10	-412,86	-5323,84	-5736,70	\$44.219,34
53	jul-10	-368,49	-5368,21	-5736,70	\$38.851,13
54	ago-10	-323,76	-5412,94	-5736,70	\$33.438,19
55	sep-10	-278,65	-5458,05	-5736,70	\$27.980,14
56	oct-10	-233,17	-5503,53	-5736,70	\$22.476,60
57	nov-10	-187,31	-5549,40	-5736,70	\$16.927,21
58	dic-10	-141,06	-5595,64	-5736,70	\$11.331,56
59	ene-11	-94,43	-5642,27	-5736,70	\$5.689,29
60	feb-11	-47,41	-5689,29	-5736,70	\$0,00

## Cálculo de tasa de descuento

### CALCULO DE CAPM PARA INDUSTRIA MEDIO AMBIENTE

Tasa de descuento		
Beta desapalancada	0.6 <span style="color: green;">✔</span>	(1)
tasa libre de riesgo ( rf)	0.0263 <span style="color: green;">✔</span>	(2)
Rendimiento del mercado (rm)	0.0871 <span style="color: green;">✔</span>	(3)
tasa de descuento	6.28%	(2)+[(1)*(3)-(2)]
riesgo país (rp)	858 <span style="color: green;">✔</span>	(4)
rp en porcentaje	8.58%	(4)/10000

Entonces:

R La tasa de descuento país = **14.86%** tasa de descuento + riesgo país

**rwacc** 11.47% [tasa de financiación\*(1-impuestos)\*%Deuda] + [tasa de descuento \* %Capital] (5)

(1) Beta desapalancada de la industria del medio ambiente según Damodaran, <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

(2) Bonos del tesoro de Estados Unidos, 2013

(3) Rendimiento de la bolsa de valores de Nueva York

(4) Riesgo país, Banco Central del Ecuador, [http://www.bce.fin.ec/resumen\\_ticker.php?ticker\\_value=riesgo\\_pais](http://www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=riesgo_pais)

(5) Finanzas Corporativas, Ross, Westerfield, Faffe