

UNIVERSIDAD AMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ADMINISTRACION DE EMPRESAS



“Análisis de viabilidad para proyecto de trampas de basura en los cauces revestidos que desembocan en lago Xolotlán de la ciudad de Managua en el periodo del 2008 - 2009”

INTEGRANTES:

TOMÁS DEL PINO CASTELLANO 05-01-0266

THOMAS MANSELL MORALES 04-02-0511

TUTOR:

Lic. GERARDO MATUS

MANAGUA 28 DE JULIO DE 2009

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN-----	6.
II. OBJETIVOS-----	10.
A. Objetivo General-----	10.
B. Objetivos Específicos-----	10.
III. MARCO TEÓRICO-----	11.
A. Contaminación ambiental-----	11.
1. Contaminación del agua.-----	11.
a. Contaminantes del agua	
i. Causas de la contaminación de las aguas en Nicaragua	
ii. Fuentes puntuales y no puntuales de contaminación	
2. Contaminación de Lagos-----	14.
a. Fuentes de contaminación	
i. Alcantarillado	
ii. Cauces	
iii. Industrias	
iv. Sector Agropecuario	
B. Tipos de materiales contaminantes-----	18.
1. Concepto de Residuos-----	18.

2. Clasificación de Residuos-----	18.
a. Según Estado Físico	
b. Según Procedencia	
c. Según su Peligrosidad	
3. Residuos Sólidos Urbanos-----	19.
4. Residuos Líquidos Urbanos-----	20.
C. Efectos de la contaminación-----	21.
1. Corto Plazo-----	21.
2. Mediano Plazo-----	22.
3. Largo Plazo-----	22.
D. Actores Participantes en la Reducción de la Contaminación al lago. -----	23.
1. Gubernamentales-----	23.
2. Organizaciones no Gubernamentales-----	24.
3. Ayuda Financiera Extranjera-----	24.
E. Proyectos Involucrados en la Conservación del Lago.-----	24.
1. Proyectos Pasados-----	24.
2. Proyectos Presentes-----	25.
3. Proyectos Futuros-----	26.
F. Estudio de Viabilidad-----	27.
1. Estudio Económico-----	29.

a. Inversión inicial	
b. Relación Costo Beneficio	
G. Marco Lógico.	-----32.
H. Balanced Score Card (BSC)	-----34.
IV. HIPOTESIS	-----37.
V. DISEÑO METODOLOGICO	-----38.
A. Tipo de estudio	-----38.
B. Universo	-----38.
C. Muestra	-----39.
D. Selección de la muestra	-----39.
E. Técnicas de recolección de datos	-----40.
1. Observación Directa	-----40.
2. Entrevistas	-----40.
3. Análisis de Documentos	-----40.
4. Internet	-----40.
F. Fuentes de recopilación de información.	-----41.
1. Fuentes de Información Primaria	-----41.
2. Fuentes de Información Secundaria	-----41.
G. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	-----41.
VI. RESULTADOS	-----43.



VII. CONCLUSIONES-----	79.
VIII. RECOMENDACIONES-----	82.
IX. BIBLIOGRAFIA-----	84.
X. ANEXOS-----	85.

I. Introducción

El lago Xolotlán o también conocido como el lago de Managua es el segundo lago más grande de Nicaragua, con aproximadamente 1,042 kilómetros cuadrados y una profundidad promedio de 9.5 metros. Está a las orillas de la capital de Nicaragua y desemboca por medio del río Tipitapa al gran lago Cocibolca.

La contaminación del lago es un problema que ha acentuado debido a la falta de ética, cultura, educación y conciencia de los ciudadanos de Managua. La responsabilidad de este problema compete tanto al sector público, como al sector privado.

Tristemente, el lago Xolotlán a diferencia del lago Cocibolca, no posee un gran atractivo turístico, pesquero, natural, debido a que ha sido víctima de la contaminación desde hace más de ochenta años. Existen diferentes influyentes en la contaminación del lago, dentro de los mas significativos está: Las aguas residuales de la ciudad de Managua, los residuos de las industrias ubicadas en la costa del lago, los cauces que drenan las corrientes de aguas, y los agroquímicos del sector agrícola que ocupa un costado del Xolotlán. De esta manera se ha convertido en un basurero.

Desde 1927, cuando se construyeron las primeras alcantarillas de la capital, el lago ha sufrido una contaminación progresiva y letal, ya que los desechos líquidos sanitarios han llevado a que el lago se transforme en una verdadera cloaca, o bien un basurero subacuático de desechos. Al principio los estudios probaron que la poca cantidad de materia fecal se biodegradaría sin afectar el medio ambiente. Hoy en día, más de un millón y medio de libras de materia fecal son vertidas diariamente en el lago Xolotlán.

En los últimos quince años se han formulado proyectos, programas, sub-programas, leyes, y decretos, de los que algunos quedaron en ideas o en planes operativos sin llevarse a cabo, otros se han logrado realizar o se están realizando. Como ejemplo de esto, se puede ver como iniciativa el saneamiento del lago con el proyecto de pilas sépticas

que se está llevando a cabo, cuyo fin es el procesamiento de las aguas negras que eran antes depositadas en el lago. “Bywater es la empresa que ganó la licitación para la construcción de la planta de tratamiento, pero hay en esto otras empresas involucradas”..

“El proyecto inició en 1997 y se tenía planeado terminarlo en el 2007, pero debido a algunos inconvenientes, se harán las primeras pruebas de la planta hasta mayo de este año, arrancando en diciembre del 2008 y funcionando completamente en el 2009” explicó la ingeniera Ucherenko.¹

De forma adicional existe el problema de las industrias y los contaminantes agropecuarios, para esto se crearon decretos que controlan dichas áreas.

El alcantarillado es una de las mayores fuentes de contaminación al lago y al acuífero de Managua. A él se da seguimiento gracias a Bywater.

Sin embargo existen otras fuentes de las que no se ha tomado medida y que a lo largo del tiempo han venido perjudicando el Xolotlán. Desde la construcción de los cauces en la ciudad de Managua, los habitantes le han dado un mal uso y se ha abusado de estos. Diariamente se desechan desperdicios sólidos que llegan a desembocar al lago, contaminándolo drásticamente.

La principal función de los cauces es depositar las aguas de las lluvias, que no son absorbidas por los suelos, a las faldas del lago. En este caso, debido a la deforestación causada por nuevas urbanizaciones que se han construido con el desarrollo demográfico de la ciudad de Managua, los suelos no infiltran de forma debida las aguas de lluvia al subsuelo, causando de esta manera grandes torrentes acuosos que acarrear consigo toneladas de basura. El agua de lluvia que fluye por los cauces viaja con tanta fuerza que

¹ El Nuevo Diario, 18/04/2008, La agonía del Xolotlán

arrastra toda la basura, que lugareños de poblaciones aledañas, fabricas y mercados, arrojan sin conciencia alguna a los cauces. La mayoría de esta basura son desechos sólidos no orgánicos cuya descomposición tarda siglos y que finalmente son depositados en el Lago Xolotlán.

A la ciudad de Managua la recorren de sur a norte aproximadamente 26 cauces que nacen de forma natural de los municipios del crucero y Ticuantepe. Son aproximadamente 47 kilómetros de cauce en Managua, en los que desde hace más de una década la alcaldía lleva a cabo un proyecto millonario cuyo fin es limpiar los cauces antes del invierno. De esta manera se evitara desbordes, inundaciones y enfermedades durante ese periodo.

Se puede apreciar el esfuerzo de la alcaldía de Managua en su preparación a espera del invierno, limpiando toneladas de basura que se vierten a diario en los cauces que desembocan en el lago Xolotlán. El propósito de dicho plan es de prevención, éste no es un proyecto para reducir el impacto de la contaminación al Lago. De todos modos forma parte de los esfuerzos por descontaminar el lago.

Es por eso que la presente investigación monográfica tiene como finalidad brindar una alternativa a la alcaldía de Managua para disminuir la creciente contaminación del lago Xolotlán. Es evidente que esto es un problema para los habitantes de las orillas del lago que dependen directamente de este acuífero para su sobrevivencia. La investigación a realizarse proveerá de información vital para la toma de decisiones de las entidades gubernamentales responsables en esta materia.

La situación ambiental del país se ve agravada por la proliferación de la basura en los cauces, y por la falta de educación ambiental en la población. La explotación de toda la industria turística se ve aplacada por la contaminación del que debería ser nuestro principal atractivo. A su vez todo esfuerzo que la alcaldía destina para menguar este problema cada invierno y lo que los distintos ministerios tales como el Minsa gastan, como un ejemplo, en medicamentos para reducir las enfermedades provocadas por los distintos desechos, se podrían reinvertir en otras necesidades.

A su vez proyectos como este tienen un enfoque de política social muy importante, vinculando a la sociedad con su participación y apoyo en estos tipos de iniciativas, desarrollando nuevas oportunidades de empleo y reduciendo los focos infecciosos contaminantes de la salud pública.

Por otro lado, un país como el nuestro está en la mira de las grandes potencias mundiales debido a los inmensos recursos naturales que contamos. Este proyecto beneficiará a los nicaragüenses ya que protegeremos el patrimonio en donde, países líderes buscan invertir sus fondos, creando nuevos proyectos, empleos y generando una nueva fuente de inyección financiera al país.

Es por esto que la formulación de un proyecto que reduzca la contaminación al Lago Xolotlán mediante trampas de basura localizadas en los diferentes cauces de la capital; tendrá como finalidad un efecto positivo ya que esta ayudara a detener los desechos sólidos que se vierten y así poder conservar el medio ambiente.

Existen diferentes empresas extranjeras, organismos internacionales, así como diferentes países envueltos en proyectos para el saneamiento del lago, proceso que se va dando a lo largo del camino. Sin embargo con la formulación de un proyecto para la reducción de la contaminación del lago Xolotlán se pudiese poner en práctica paralelamente al proyecto de saneamiento.

Desde el punto de vista práctico, un proyecto como tal ayudaría al plan de saneamiento del lago Xolotlán de forma complementaria, ya que las cantidades de desechos sólidos en gran parte serian reducidas.

II. Objetivos

2.1 Objetivo General

Determinar la viabilidad de construir trampas de basura para ser ubicadas en los cauces revestidos de Managua que permita contribuir a eliminar el problema de contaminación de desechos sólidos al lago Xolotlán en el periodo 2008-2009.

2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar los principales cauces que afectan la contaminación del Lago Xolotlán, para determinar donde se ubicarán las trampas de basura.
2. Conocer el efecto ambiental que producen los diferentes materiales residuales arrastrados por los cauces, para determinar la necesidad invertir tal esfuerzo en el proyecto de las trampas de basura.
3. Seleccionar el modelo de trampa de basura más eficaz que se deba utilizar, para una toma de decisiones más asertiva.
4. Estimar la inversión inicial en la que incurrirá el proyecto, para la obtención del financiamiento.
5. Estimar los costos del proyecto durante su funcionamiento, para determinar los fondos necesarios a utilizar.

III. Marco Teórico

A. Contaminación ambiental.

La **contaminación** es la introducción en un medio cualquiera de un contaminante, es decir, la introducción de cualquier sustancia o forma de energía con potencial para provocar daños, irreversibles o no, en el medio inicial.

Se denomina Contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.

1. Contaminación del agua

Las fuentes naturales de agua que disponemos son: el agua de lluvia, ríos, lagos, mares y aguas subterráneas. Se encuentra en muchas rocas y piedras durísimas y también en la atmósfera en forma de nubes o nieblas.

Desde siempre el hombre ha volcado sus desechos en las aguas. En condiciones normales los ríos pueden auto depurarse: las aguas arrastran los desechos hacia los océanos, las bacterias utilizan el oxígeno disuelto en las aguas y degradan los compuestos orgánicos, que a su vez, son consumidas por los peces y las plantas acuáticas de volviendo el oxígeno y el carbono a la biosfera.

Pero a medida que la humanidad fue progresando, esto se hace cada vez más difícil. Las industrias concentran miles y miles de personas en su entorno. Muchas veces los sistemas se encuentran saturados de desechos, y las industrias vuelcan productos que

no pueden ser degradados por las bacterias. Todo esto hace que el contenido de oxígeno disminuya drásticamente, y que el río ya no tenga capacidad para mantener la vida en él, convirtiéndose en una cloaca de varios kilómetros. Su peligro aumenta si se mueve con lentitud.

El agua es un elemento vital para la alimentación, por eso requiere una mayor higiene. Hay exigencias que están siendo cada vez menos satisfechas, por su contaminación, lo que reduce la cantidad y calidad del agua disponibles, como también sus fuentes naturales. El agua potable, para que pueda ser usada para fines alimenticios, debe estar totalmente limpia, ser insípida, inodora e incolora, y tener una temperatura aproximada de 15° C; no debe contener bacterias, virus, parásitos u otros gérmenes patógenos que provoquen enfermedades. Para lograr la calidad de agua potable son necesarios una cantidad de procesos de purificación El agua pura es un recurso renovable, sin embargo puede llegar a estar tan contaminada por las actividades humanas, que ya no sea útil, sino más bien nociva.

a. Contaminantes del agua

- Agentes patógenos: bacterias, virus, protozoarios, parásitos que entran al agua proveniente de desechos orgánicos.
- Desechos que requieren oxígeno: Los desechos orgánicos pueden ser descompuestos por bacterias que usan oxígeno para biodegradarlos. Si hay poblaciones grandes de estas bacterias, pueden agotar el oxígeno del agua, matando así las formas de vida acuáticas.
- Sustancias químicas inorgánicas: ácidos, compuestos de metales tóxicos (Mercurio, Plomo), envenenan el agua.
- Los nutrientes vegetales pueden ocasionar el crecimiento excesivo de plantas acuáticas que después mueren y se descomponen, agotando el oxígeno del agua y de este modo causan la muerte de las especies marinas (zona muerta).
- Sustancias químicas orgánicas: petróleo, plásticos, plaguicidas, detergentes que amenazan la vida.

- Sedimentos o materia suspendida: partículas insolubles de suelo que enturbian el agua, y que son la mayor fuente de contaminación.
- Sustancias radiactivas que pueden causar defectos congénitos y cáncer.
- Calor: Ingresos de agua caliente que disminuyen el contenido de oxígeno y hace a los organismos acuáticos muy vulnerables.²

i. Causas de la contaminación de las aguas en Nicaragua.

- La ubicación de las actividades antropogénicas no obedecieron a criterios ambientales y de Ordenamiento territorial sino a criterios de corto plazo y de rentabilidad.
- Insuficientes leyes y normativas.
- Coherencia de las Políticas y Estrategias del Estado
- Falta de una Política de Ordenamiento Territorial.
- Insuficiente aplicación de planes reguladores de desarrollo.
- No se consideró la necesidad de proteger los cuerpos de agua, (sin planes de conservación del agua)
- No se trataron las aguas residuales.
- Poco conocimiento de la gestión ambiental.
- Tecnologías altamente contaminantes y de segunda mano. (Insuficiente financiamiento).
- Deficiente educación ambiental, capacitación y sensibilización ciudadana.
- Principales ciudades se establecieron a la orilla de un cuerpo de agua

² Curso de contaminación ambiental, Universidad nacional de Santiago del estero, 2002

ii. Fuentes puntuales y no puntuales de contaminación.

- Las fuentes puntuales descargan contaminantes en localizaciones específicas a través de tuberías y alcantarillas. Ej.: Fábricas, plantas de tratamiento de aguas negras, minas, pozos petroleros, etc.
- Las fuentes no puntuales son grandes áreas de terreno que descargan contaminantes al agua sobre una región extensa. Ej.: Vertimiento de sustancias químicas, tierras de cultivo, lotes para pastar ganado, construcciones, tanques sépticos.

2. Contaminación de Lagos

Toda el agua pura procede de la lluvia, a veces antes de llegar al suelo recibe su primera carga contaminante, que se refleja en la disolución de sustancias, como óxidos de azufre y de nitrógeno que la convierten en lluvia ácida. Una vez en el suelo, el agua discurre por la superficie e infiltra hacia capas subterráneas. Es el agua de escorrentía, que en las capas y las granjas se carga de pesticidas del exceso de nutrientes y en las ciudades arrastra productos como aceite de agua, metales pesados y nafta.

La contaminación puntual es la que procede de fuentes localizadas es controlable mediante plantas depuradoras. Pero ninguna medida de control sería efectiva si no va acompañada de disposiciones destinadas a reducir los residuos y reciclar todo lo que se puede, por que las aguas de infiltración que atraviesan los vertederos urbanos e industriales contaminan los acuíferos que suministran agua potable a millones de personas.

Sumado a los materiales que bajan con cada lluvia, el lago también recibe los afluentes que bajan de industrias como mataderos, tenerías, gasolineras y fábricas de todo tipo, los que le arrojan material altamente destructivo.

Los asentamientos espontáneos constituyen una importante fuente generadora de contaminación ambiental, la inaccesibilidad de algunos asentamientos impide la

recolección de los desechos por el sistema de recolección municipal, debido a esto se origina la proliferación de botaderos espontáneos agravando aún más el deterioro ambiental y las condiciones higiénico sanitarias de estos asentamientos. Destinando esta cantidad de desechos sólidos directamente hacia el lago, siendo esta arrastrada por correntadas que fluyen por los cauces.

a. Fuentes de contaminación.

i. Alcantarillado

La capital con un aproximado de un millón seiscientos mil habitantes que diariamente lanzan al lago Xolotlán más de quinientos mil kilogramos de materia fecal, calculo que hace el director del CIRA tomando en cuenta que cada 24 horas una persona produce medio kilogramo de materia fecal, o sea un poco más de una libra.

De ese millón seiscientas personas, un 80 por ciento están conectadas a la red de aguas negras produciendo más de un millón de libras de materia fecal que diario va al lago Xolotlán a quien se le ha dado la responsabilidad de destruirla, metabolizarla y asimilarla.³

ii. Cauces

La situación ambiental se ve agravada por la proliferación de basura en cauces, red vial, asentamientos espontáneos, botaderos ilegales, centros de acopio de basura no autorizados y por la falta de educación ambiental en la población.

³ MARIO MAIRENA MARTINEZ "Contaminación de aguas es más grave" El Nuevo Diario 2005

En los cauces existentes se observan importantes tramos con permanente volúmenes de desechos. Por al igual en toda la ciudad los pobladores que habitan en las cercanías de los cauces lo utilizan para botar sus desperdicios.

Lo anteriormente señalado provoca un permanente foco de contaminación para los sectores, con las consecuentes afectaciones a la salud ciudadana y al deterioro del medio ambiente, además de ser una acción que año con año resulta costosa para la municipalidad en la época de invierno.

iii. Industrias

Ninguna ciudad escapa a los efectos de la contaminación industrial. Managua tiene la mayor actividad industrial en el país. (15 km. entre la bahía de Miraflores y el aeropuerto en el lago Xolotlán están contaminados).

El lago Xolotlán es el cuerpo de agua más afectado por la actividad del hombre en Nicaragua por las industrias y las aguas residuales domésticas.

Cerca de unas 1,800 industrias: industrias químicas y refinería de petróleo, tenerías, lácteos, de las cuales unas 30 son las de mayor riesgo para la salud y el ambiente. Contaminando con Químicos orgánicos (solubles e insolubles, tales como aceites, gasolina, plásticos, solventes).

Principales tipos de Industrias en Nicaragua:

- Destilerías de alcohol
- Alimentos y bebidas: carbonatadas y cervecerías
- Mataderos y empacadoras de carne
- Procesadoras de leche y queso
- Procesadoras de grasas y aceites
- Procesadoras y empacadoras de mariscos
- Procesadora de Café

- Tenerías y textiles (maquiladoras)
- Petroquímicas, Cloro químicas y refinerías de petróleo
- Minas y metales
- Pinturas y solventes
- Productos Farmacéuticos
- Ingenios Azucareros
- Formuladoras de productos agropecuarios

iv. Sector Agropecuario

De igual manera en que las industrias emiten residuos líquidos altamente contaminantes que recaen en el lago de Managua, el sector agropecuario se ve afectado de la misma manera, a veces indirectamente cuando las lluvias arrastran agroquímicos específicamente hablando de plaguicidas que son altamente dañinos. Debido a los hechos, la declaratoria pública de los alcaldes de la asociación de municipios de la cuenca del gran lago de Nicaragua (AMUGRAN), se ven con la necesidad de proteger los recursos naturales por medio de la declaratoria donde se exige: Recepción de desechos agropecuarios, nutrientes de la ganadería extensiva, desechos de crianza intensiva bovina, avícola, porcina y otros animales.

B. Tipos de materiales contaminantes

1. Concepto de Residuos

Se entiende por residuo cualquier producto en estado sólido, líquido o gaseoso procedente de un proceso de extracción, transformación o utilización, que carente de valor para su propietario, éste decide abandonar.⁴

2. Clasificación de Residuos

Los residuos pueden clasificarse de diversos modos.

a. Según su estado físico se dividen en:

- Sólidos.
- Líquidos.
- Gaseosos.

b. Según su procedencia se dividen en:

- Industriales.
- Agrícolas.
- Sanitarios.
- Residuos sólidos urbanos.

Estos últimos son los que centrarán nuestra atención de ahora en adelante

⁴ Curso de contaminación ambiental, Universidad nacional de Santiago del estero, 2002

c. Por su peligrosidad se clasifican en:

- Residuos tóxicos y peligrosos.
- Radioactivos.
- Inertes.

Por último, en cuanto al marco legal según la anteriormente citada Ley de Residuos, se distinguen dos categorías:

- Residuos urbanos.
- Residuos peligrosos.

3. Residuos sólidos urbanos

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se definen en la Ley de Residuos como los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

Tienen también la consideración de residuos urbanos según la citada ley, los siguientes:

- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.
- Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

Los Residuos producidos por los habitantes urbanos comprenden basura, muebles y electrodomésticos viejos, embalajes y desperdicios de la actividad comercial, restos del cuidado de los jardines, la limpieza de las calles, etc. El grupo más voluminoso es el de las basuras domésticas.

La basura suele estar compuesta por:

- Vidrio. Son los envases de cristal, frascos, botellas, etc.
- Papel y cartón. Periódicos, revistas, embalajes de cartón, envases de papel, cartón, etc.
- Restos orgánicos. Son los restos de comida, de jardinería, etc. En peso son la fracción mayoritaria en el conjunto de los residuos urbanos.
- Plásticos. En forma de envases y elementos de otra naturaleza.
- Textiles. Ropas y vestidos y elementos decorativos del hogar.
- Metales. Son latas, restos de herramientas, utensilios de cocina, mobiliario etc.
- Madera. En forma de muebles mayoritariamente.
- Escombros. Procedentes de pequeñas obras o reparaciones domésticas

En las zonas más desarrolladas la cantidad de papel y cartón es más alta, constituyendo alrededor de un tercio de la basura, seguida por la materia orgánica y el resto. En cambio si el país está menos desarrollado la cantidad de materia orgánica es mayor -hasta las tres cuartas partes en los países en vías de desarrollo- y mucho menor la de papeles, plásticos, vidrio y metales.

4. Residuos Líquidos urbanos

Sumado a residuos, los líquidos se observan por su estructura y estado físico, aunque pueden ser producto o complemento de los mismos residuos sólidos así como las aguas negras. Residuos que bajan con cada lluvia, pueden observarse desde los diferentes ámbitos: los afluentes que bajan por los cauces entre la población suman residuos líquidos de desechos domésticos, también de industrias como mataderos, tenerías, gasolineras y fábricas de todo tipo, así como el sector agrícola que incluye pesticidas y químicos que se ven arrastrados por las corrientes, los cuales incluyen material altamente destructivo.

C. Efectos de la Contaminación

La contaminación del aire, de las aguas y del suelo afecta a la calidad de vida de las personas. La contaminación ambiental daña la salud de las personas y de otros seres vivos como los animales y las plantas a corto, mediano y largo plazo. Para evitar la contaminación, es necesario reconocer el efecto particular de los contaminantes del ambiente.

1. Efectos de la contaminación del agua

El agua contaminada de los mares, ríos y lagos puede causar la muerte de especies animales y vegetales que allí habitan. Muchas veces, la presencia de productos como los fertilizantes en el agua de mar causa el crecimiento excesivo de unas plantas llamadas algas que entorpecen el desarrollo normal de otros organismos marinos. Por otra parte, el agua contaminada no es apta para el consumo humano debido a la presencia de sustancias nocivas a la salud y de microorganismos causantes de enfermedades.⁵

a. Corto plazo

La calidad de las moléculas de las aguas del Xolotlán están cambiando y deteriorándose continuamente, Los desechos líquidos de esta población están matando la belleza del Xolotlán, ya representa el pozo séptico de el 54% del total de ciudadanos del país, provocando además de insalubridad una serie de enfermedades peligrosas y que no es remoto que ocurra una tragedia. Los primeros en sufrir las consecuencias de la contaminación son las especies de flora y fauna que habitan los cuerpos de agua. Se verán Enfermedad en las especies de los cuerpos de agua, pues la cadena alimenticia lleva hasta nuestro estómago cualquier daño que se dé en las tortugas, ranas, peces, e incluso granos que se riegan con esa agua. El lago Xolotlán está contaminado no sólo con las aguas domiciliarias, sino también con pesticidas y muchas toneladas de mercurio, filtra sus aguas a las aguas subterráneas del río Tipitapa. Se estima que a cada segundo se infiltran

⁵ Contaminación, Organización Mundial de la Salud,(2005).

cuatro mil litros de agua.

Luego el agua es usada y consumida por la población, pues es el agua que sacan de los pozos, que usan para los riegos e incluso que llega al grifo de sus hogares, y el hecho de que parezca limpia no quiere decir que sea agua de calidad para ser consumida.

b. Mediano plazo

Centro de Investigación de los Recursos Acuáticos de la Universidad Autónoma de Nicaragua (CIRA-UNAN), manifestó que si bien debe ser motivo de preocupación la enfermedad de las tortugas en el río Tipitapa, mucho mayor preocupación debe causar a las autoridades correspondientes la cantidad de agua que el lago Xolotlán infiltra a las corrientes subterráneas de este mismo río, que son las usadas por los habitantes de esa ciudad.

Las diferentes especies que habitan un cuerpo de agua son determinantes al momento de medir la salud de los mismos, y en la medida que estos sitios estén contaminados comenzarán a aparecer animales muertos, enfermos o con mutaciones. En Nicaragua, lamentablemente, no hay un monitoreo o registro de las especies que están expuestas a sufrir modificaciones o alteraciones, no sólo en su forma de vida, sino en la naturaleza de sus órganos.

c. Largo plazo

La posible contaminación, dentro de diez a más años, del Lago Cocibolca arrastrará consigo la extinción de todas las especies nativas y adoptadas por el recurso hídrico. A dicho ritmo de contaminación, de no haber una solución, las consecuencias serán catastróficas. Parte de la población de Managua y específicamente las personas que viven en las costas del lago se verían afectadas de forma directa, ya que dependen en mayor parte de esta fuente natural. Las actividades que realiza la población costera son la pesca como fuente de alimento o dependencia económica, fuente de riego, balneario, entre otras actividades. De ser la contaminación tan excesiva, este segmento de la población se verá

en alerta roja ya que no podrá contar con el lago para satisfacer necesidades. Enfermedades y hasta muerte serán la consecuencia directa de este nivel de contaminación.

El resto del país se verá afectado por un impacto indirecto. La contaminación del río tipitapa y el lago de Granada afectará la pesca y el turismo. Además se traerán lluvias acidas que degradarán el patrimonio y recursos naturales de la zona.

Siendo como tema mundial la conservación del agua y viendo la escasez de esta, hay proyectos pasados, actuales y futuros que prevén que llegue a pasar dicha desgracia al lago Xolotlán.

D. Actores Participantes en la reducción de la contaminación al lago.

La construcción de la planta de tratamiento es tan sólo un componente del proyecto de saneamiento del Lago de Managua cuya responsabilidad estará a cargo de varias instituciones.

1. Gubernamentales

La Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (Enacal), informó que la convocatoria para la licitación de la primera etapa del proyecto ya dio inicio la cual consiste en construir el sistema de alcantarillado que desviará las aguas negras hacia la planta.

Se rehabilitará y ampliará el sistema de alcantarillado sanitario de Managua: obras de conexiones domiciliarias, recolección, intercepción y tratamiento de aguas servidas será ejecutado por Enacal. La limpieza y control de los desechos sólidos (basura) en los cauces, será responsabilidad de la Alcaldía de Managua. El saneamiento ambiental de las riberas del lago contra vectores y focos de infección será realizado por el MINSA. El Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales se encargará de realizar un plan de monitoreo y evaluación ambiental. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, MARENA, estará encargado de la reforestación de las cuencas aledañas al lago, además de regular los desechos tóxicos provenientes de algunas empresas.

2. Organizaciones no Gubernamentales

La municipalidad consideró en un tiempo contratar los servicios de cuatro microempresarios a cargo de las estaciones de transferencia de basura con incineradores, en estos lugares aceptarían basura de varios individuos con contrato con otros privados. La estación recibiría gratis la basura biodegradable y estaría en la capacidad de devolver el depósito de reciclaje en botellas de vidrio y aluminio a colectores carretoneros, con su precio calculado por número, tipo de material o por peso.

3. Ayuda Financiera Extranjera

Un convenio de préstamo por 15 millones de dólares, para la ejecución del Programa de Saneamiento del Lago de Managua, firmó el presidente Arnoldo Alemán con el representante del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), David Atkinson. El proyecto tendrá un costo total de 71 millones de dólares, de los cuales 30 millones provienen del BID, 21 millones del gobierno de Alemania, y los restantes 12 millones los aportará el gobierno de Nicaragua. En la primera etapa se construirán alcantarillas sanitarias, saneamiento de las riberas del lago y el monitoreo de la calidad de las aguas.⁶

E. Proyectos involucrados a la conservación del Lago

1. Proyectos pasados

En 1995 ya habían empresas canadienses y norteamericanas interesadas en la realización de los estudios de factibilidad de las obras, pero el proyecto se desfasó retrasando obviamente otros programas como el del ordenamiento de la capital, el mejoramiento de los índices de salud de los capitalinos, que pasaba por realizar obras de ingeniería de salubridad en la costa del Xolotlán.

⁶ MARIO MAIRENA MARTINEZ "Contaminación de aguas es más grave" El Nuevo Diario 2005

Han habido préstamos desde 1996 que recibió el gobierno de doña Violeta de Chamorro y por cuestiones políticas, como siempre en Nicaragua, no fue incorporado a la Alcaldía porque en ese tiempo estaba Arnoldo Alemán.

Ese dinero, dijo Lewites, lo ha estado manejando el INAA y el MINSA. Lewites dijo que las autoridades gubernamentales no han realizado ni siquiera los estudios de factibilidad para que el Lago Xolotlán sea saneado.

2. Proyectos Presentes

El proyecto de “Saneamiento del Lago y la Ciudad de Managua” es sin duda uno de los mecanismos más importantes que existen en la actualidad para detener la contaminación ambiental de la que es víctima nuestro preciado lago Xolotlán; pero como todo avance, éste implica ciertos costos que los capitalinos, como usuarios, debemos asumir.

Esta moderna planta, ubicada de la empresa Café Soluble, dos kilómetros norte, se encuentra en su última etapa de construcción y se prepara para entrar en funcionamiento a finales de 2009, debido a que pasará un año bajo pruebas exhaustivas que verifiquen su buen funcionamiento.

Campañas de sensibilización de la población son realizadas por parte de la dirección general de medio ambiente y educación ambiental de la alcaldía. Estas consisten en la visita puerta a puerta de voluntariado ambiental, constituido por 1800 brigadistas de distintos colegios y universidades de la capital, quienes tienen la gran labor de educar y brindar información esencial sobre los daños que causan los desechos sólidos que son arrojados a los cauces y el lago de Managua. Esta campaña de educación ambiental busca reducir los índices de contaminación doméstica que recae sobre los cauces. Su fin es crear conciencia y sensibilizar a la población.

Por otro lado existe la preocupación por la recolección de la basura. Es un problema que conlleva al arrojamiento de basura a los cauces o terrenos baldíos. La alcaldía en dicho punto, se ha preocupado de conseguir donaciones por parte de los gobiernos de Italia

y Japón para el aumento del número de camiones, lo que aumentaría la capacidad de recolección de desechos domiciliarios. Hasta el momento cuentan con cincuenta camiones que viajan alrededor de toda la ciudad y se pretende alcanzar los ochenta camiones. Otra iniciativa adjunta a esta, es la mejora de la planificación de las rutas recorridas por los distintos camiones, para así mejorar su efectividad.

El proyecto de “Solución para la conservación de suelo y agua” se inicio en el año 2002 y sigue en vigencia. Busca instalar barreras vivas de árboles *jiñocuai* cada cien metros con el fin de retener las corrientes que surgen en el comienzo de los cauces no revestidos, sirviendo de reductores de caudal e infiltradoras de agua al subsuelo. Se han sembrado más de cien mil árboles durante el año 2008.⁷

3. Proyectos Futuros

“Managua, 1/09/2007. La Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (Enacal) contrató a la compañía danesa Per Aarsleff para construir seis estaciones de bombeo para sanear el Lago de Managua, informó hoy una fuente oficial.

La presidenta ejecutiva de Enacal, Ruth Selma Herrera, dijo a la prensa de que esta será la última fase de obras para iniciar el saneamiento del lago, ubicado en la periferia norte de esta capital.

Herrera explicó que con el funcionamiento de estas bombas se podrán juntar todas las aguas servidas de Managua, y serán trasladadas a una planta de tratamiento, para evitar que éstas sigan contaminando directamente el cuerpo de agua.

Está previsto, según los planes, que el Lago de Managua dejará de recibir directamente las aguas negras de la ciudad, luego de la firma el viernes del convenio con la empresa danesa.

⁷ Información obtenida del sitio web Lago Xolotlan Nicaragua - <http://www.manfut.org/managua/xolotlan.html>

La construcción de las estaciones de bombeo costará 10,5 millones de dólares, según Herrera, quien añadió que estos trabajos son financiados por el Fondo Nórdico para el Desarrollo.

Por otro lado existe el proyecto del gobierno de España quienes están interesados en transformar el basurero de la chureca y los barrios aledaños, en zonas urbanas habitables, con el fin de mejorar la calidad de vida de la población que vive en el sector. Este proyecto trae como beneficio la reubicación del basurero en tres sectores diferentes, evitando de esta forma el cúmulo de basura y por consecuencia que está siga contaminando el lago. Este proyecto tiene un costo de cuarenta millones de euros, los cuales serán financiados por el gobierno de España.

F. Estudio de Viabilidad

El estudio de un proyecto pretende contestar el interrogante de si es o no es conveniente realizar una determinada inversión. El estudio de viabilidad debe intentar simular con el máximo de precisión lo que sucedería con el proyecto si fuese implementado. De esta manera, se estimarían los beneficios y costos para luego ser evaluados.

Un estudio de viabilidad consiste en la recopilación, análisis y evaluación de diferentes tipos de

Información con el propósito de determinar si se debe establecer o no una empresa o proyecto que conlleve riesgos. Nos puede evitar a que invirtamos mayor tiempo y esfuerzo en una iniciativa con pocas probabilidades de éxito. El estudio de viabilidad es el paso más crítico antes de convertir la idea del negocio o proyecto en realidad e invertir una cantidad de dinero significativa.

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EL ESTUDIO DE VIABILIDAD?

Alrededor de casi dos terceras partes de los pequeños negocios son disueltos dentro de los primeros seis años de operaciones. Es decir, seis de cada diez nuevos negocios fracasan durante sus primeros años, independientemente del tipo de industria.

Proposito de un estudio de viabilidad.

Los propósitos básicos de un estudio de viabilidad son: demostrar la viabilidad del negocio o proyecto a inversionistas, dueños e instituciones financieras y estimar el posible rendimiento y éxito de dicha iniciativa.

El estudio formaliza, documenta y revalida la idea del proyecto propuesto, reduciendo el riesgo asociado a tomar una decisión de inversión. Debemos aclarar, sin embargo, que no es una garantía de éxito.

Relación entre el estudio de viabilidad y su plan de negocios.

La información recopilada a través del estudio de viabilidad será clave para el desarrollo del plan de negocios de la empresa. La verdad es que el plan de negocios se nutre del estudio de viabilidad. Al preparar el estudio de viabilidad, en esencia, se habrá recopilado la gran mayoría de la información necesaria para presentar su plan de negocios a la institución financiera.

¿Cómo se hace un estudio de viabilidad?

La verdad es que no existe un método categóricamente universal para llevar a cabo un estudio de viabilidad, ya que cada proyecto que se evalúa es diferente. Por ejemplo, los

proyectos privados tienen esencialmente un interés económico, mientras que los públicos en la mayoría de los casos responden a una función social.⁸

1. Estudio Económico

El estudio económico pretende determinar cual es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cual será el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción, administración y ventas), así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica.

A. Costo de producción

“Costo” es una palabra muy utilizada, pero nadie ha logrado definirla con exactitud, debido a su amplia aplicación, pero se puede decir que el costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual⁹.

Los costos de producción están formados por los siguientes elementos:

- i. **Materia prima:** Materiales que de hecho entran y forman parte del producto terminado. Estos costos incluyen fletes de compra, de almacenamiento y de manejo. Los descuentos sobre compras se pueden deducir del valor de la factura de las materias primas adquiridas.

⁸ Jose L. Vega, “los Estudios de Viabilidad para Negocios”, 2007

⁹ Gabriel Baca Urbina, Evaluación de Proyectos, 1995.

- ii. **Materiales indirectos:** Forman parte auxiliar en la presentación del producto terminado, sin ser el producto en sí. Aquí se incluyen: envases primarios y secundarios y etiquetas.
- iii. **Costo de los insumos:** Excluyendo, por supuesto, los rubros mencionados, todo proceso productivo requiere una serie de insumos para su funcionamiento. Estos pueden ser: agua, energía eléctrica, combustible, detergentes, gases industriales especiales, como freón, amoníaco, oxígeno, acetileno, reactivos para control de calidad, ya sea químicos o mecánicos. La lista puede extenderse más, todo dependerá del tipo de proceso que se requiera para producir determinado bien o servicio.
- iv. **Costos de mantenimiento:** Es un servicio que se contabiliza por separado, en virtud de las características especiales que puede presentar. Se puede dar mantenimiento preventivo y correctivo al equipo y a la planta. El costo de los materiales y la mano de obra que se requieran, se cargan directamente a mantenimiento, pues puede variar mucho en ambos casos. Para fines de evaluación, en general se considera un porcentaje del costo de adquisición de los equipos. Este dato normalmente lo proporciona el fabricante y en el se especifica el alcance del servicio de mantenimiento que se proporcionará.

B. Mano de Obra:

Es el esfuerzo físico o mental empleados en la fabricación de un producto. Los costos de mano de mano de obra se dividen en directa e indirecta:

Mano de Obra Directa: es aquella directamente involucrada en la fabricación de un producto terminado que puede asociarse con éste con facilidad y que representa un importante costo de mano obra en la elaboración del producto.

Basados es esta información pudimos clasificar la mano de obra directa de la siguiente manera:

Prensista, encuadernadores y el tipógrafo es personal que tiene que ver directamente con la transformación del producto ya que cada uno de ellos realiza una función de manipulación del producto que se esta fabricando.

Mano de Obra indirecta: son todos aquellos trabajadores que no tienen contacto directo con la transformación de los materiales en productos terminados.

Basados en esto decidimos clasificar la mano de obra indirecta de la siguiente manera:

Diseñador ya que es un empleado que no transforma la materia prima y no tiene contacto directa con ella decidimos que formaría parte de la mano de obra indirecta.

C. Inversión inicial

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo.

Se entiende por activo tangible o fijo, los bienes propiedad de la empresa, como terrenos, edificios, maquinaria, equipos, etcétera. Se le llama “fijo” por que la empresa no puede desprenderse fácilmente de el sin que con ello ocasione problemas a sus actividades productivas.

Se entiende por activo intangible el conjunto de bienes propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento, y que incluyen: patentes de invención, marcas, diseños comerciales o industriales, nombre comerciales, asistencia técnica, gastos pre operativos y de instalación y puesta en marcha, contratos de servicio, estudios que tiendan a mejorar en el presente o en el futuro el funcionamiento de la empresa como estudios administrativos o de ingeniería, estudios de evaluación, capacitación del personal dentro y fuera de la empresa, etcétera.

D. Marco lógico

El marco lógico es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su propósito es brindar estructura al proceso de planificación y comunicar información esencial relativa al proyecto. Puede utilizarse en todas las etapas de preparación del proyecto: programación, identificación, orientación, análisis, presentación ante los comités de revisión, ejecución y evaluación ex-post. Debe elaborarse con la participación inicial del Equipo de País, y luego evolucionar con la participación activa del prestatario, de sus consultores, del Equipo de Proyecto, de la Representación y del ejecutor. Se modifica y mejora repetidas veces tanto durante la preparación como durante la ejecución del proyecto.

Matriz del marco lógico.

La Matriz de Marco Lógico que se elabora para efectos de la evaluación debe reflejar lo que el programa es en la actualidad. Las casillas de entrada de la matriz son las siguientes:

Fin del Programa: Es la descripción de cómo el programa contribuye, en el largo plazo, a la solución del problema o satisfacción de una necesidad que se ha diagnosticado. No implica que el programa, en sí mismo, será suficiente para lograr el Fin, pudiendo existir otros programas que también contribuyen a su logro.

Propósito del Programa: Es el resultado directo a ser logrado como consecuencia de la utilización de los componentes (bienes y/o servicios) producidos por el programa. Es una hipótesis sobre el beneficio que se desea lograr. Es la contribución específica a la solución del problema (o problemas) diagnosticado (s). El Marco Lógico requiere que cada programa tenga solamente un propósito.

Componentes del Programa: Son los bienes y/o servicios que produce o entrega el programa para cumplir su propósito. Deben expresarse en acciones o trabajo terminado

(sistemas instalados, población capacitada, alumnos egresados, etc.). El conjunto de los componentes permite el logro del propósito.

Un componente es un bien y/o servicio dirigido al beneficiario final o, en algunos casos, dirigido a beneficiarios intermedios. No es una etapa en el proceso de producción del componente.

Actividades del Programa: Son las principales tareas que se debe cumplir para el logro de cada uno de los componentes del programa. Corresponde a un listado de actividades en orden cronológico para cada componente. Las actividades deben presentarse agrupadas por componente.

Indicadores: Los indicadores de desempeño son una herramienta que entrega información cuantitativa respecto del nivel de logro alcanzado por un programa, pudiendo cubrir aspectos cuantitativos o cualitativos de este logro. Es una expresión que establece una relación entre dos o más variables, la que comparada con períodos anteriores, productos (bienes o servicios) similares o una meta o compromiso, permite evaluar desempeño.

Medios de Verificación: señalan las fuentes de información de los indicadores. Incluyen material publicado, inspección visual, encuestas, registros de información, reportes estadísticos, etc.

Supuestos: Son los factores externos, que están fuera del control de la Institución Responsable de un programa, que inciden en el éxito (fracaso) del mismo.

Lógica Horizontal y Vertical del Marco Lógico

La Matriz de Marco Lógico de un Programa presenta un diseño coherente cuando se cumple su lógica horizontal y vertical.

Lógica Horizontal de la Matriz de Marco Lógico: Se basa en el principio de la correspondencia, que vincula cada nivel de objetivo (fin, propósito, componente y/o actividades) a la medición del logro (indicadores y medios de verificación) y a los factores externos que pueden afectar su ejecución y posterior desempeño (supuestos principales).

Lógica Vertical de la Matriz de Marco Lógico: se basa en relaciones de causa-efecto entre los distintos niveles de objetivo de la Matriz de Marco Lógico.

Si se realizan las actividades se producen los componentes, siempre y cuando los supuestos identificados sean confirmados en la realidad de la ejecución del programa.

Si se producen estos componentes y los supuestos de este nivel se ratifican, se logrará el propósito.

Si se logra el propósito, y se confirman los supuestos de este nivel, se habrá contribuido de manera significativa a alcanzar el fin.¹⁰

E. Balanced Score Card (BSC)

El Balanced Score card (BSC) es una metodología diseñada para implantar la estrategia de la empresa, ha sido utilizada por reconocidas corporaciones internacionales las cuales han obtenido excelentes resultados, y desde su divulgación en 1992 por sus dos autores Robert Kaplan y David Norton, ha sido incorporada a los procesos de gerencia estratégica de un 60% de las grandes corporaciones en los Estados Unidos, extendiéndose su uso a varias corporaciones europeas y asiáticas.

¹⁰ Según la página web <http://www.iadb.org/cont/evo/SPBook/lamatriz.htm>

Según **Robert Kaplan y David Norton**, el BSC es la representación en una estructura coherente, de la estrategia del negocio a través de objetivos claramente encadenados entre sí, medidos con los indicadores de desempeño, sujetos al logro de unos compromisos (metas) determinados y respaldados por un conjunto de iniciativas o proyectos. Un buen Balanced Score card debe “contar la historia de sus estrategias”, es decir, debe reflejar la estrategia del negocio.

Con ello se quiere destacar que el BSC es más que una lista de indicadores de cualquier índole. Cabe mencionar que con esto podemos lograr obtener una información más precisa y actualizada del desempeño financiero de la empresa. También se utiliza para evaluar la calidad de atención al cliente brindada por alguna organización. Con el BSC se le da seguimiento ordenado del cumplimiento de los objetivos establecidos. Por otro lado se da una retroalimentación que refuerza las iniciativas de innovación en los distintos procesos de la organización.

La traducción de Balanced Score card en español, literalmente, sería "Hoja de resultados equilibrada". Sin embargo, se le ha conocido por muchos nombres distintos, entre los cuales destacan "Tablero de Comando" y "Cuadro de Mando Integral". Muchos prefieren mantener el nombre en inglés.

El proceso de crear un "Balanced Score card" incluye la determinación de

- 1.- Objetivos que se desean alcanzar,
- 2.- Mediciones o parámetros observables, que midan el progreso hacia el alcance de los objetivos,
- 3.- Metas, o el valor específico de la medición que queremos alcanzar y
- 4.- Iniciativas, proyectos o programas que se iniciarán

Para lograr alcanzar esas metas.

Ejemplo: un objetivo de la empresa es tener un crecimiento rentable (objetivo). Esto se medirá mediante el crecimiento en el margen neto (medición). Se quiere alcanzar un crecimiento de 5% en este indicador (meta). Para hacerlo, se ampliará la gama de productos(iniciativa).

Esto se repite con tantos objetivos como sea necesario, tantas mediciones para cada objetivo (con sus respectivas metas), y tantas iniciativas como se requieran para lograrlos.

A nivel práctico, todas las mediciones establecidas se colocan en un cuadro, en el cual se va monitoreando el progreso en cada una de ellas. Los datos se obtienen generalmente de los distintos sistemas informáticos con los que cuenta la empresa, y se presentan en forma esquemática y gráfica.

Implantación del BSC: (Kaplan y Norton). Modelo de las 4 fases:

- **Fase 1:** Concepto Estratégico: Incluye misión, visión, desafíos, oportunidades, orientación estratégica, cadena del valor, plan del proyecto.
- **Fase 2:** Objetivos, Vectores y Medidas Estratégicas: Incluye objetivos estratégicos, modelo causa-efecto preliminar, indicadores estratégicos, vectores estratégicos y palancas de valor.
- **Fase 3:** Vectores, Metas e Iniciativas: Incluye objetivos estratégicos detallados, modelo causa-efecto con vectores y palancas, indicadores estratégicos, metas por indicador, iniciativas estratégicas.
- **Fase 4:** Comunicación, Implantación y Sistematización: Incluye divulgación, automatización, agenda gerencial con BSC, planes de acción para detalles, plan de alineación de iniciativas y objetivos estratégicos, plan de despliegue a toda la empresa.¹¹

¹¹ Kaplan Robert, Norton David. "Balanced Score Card" Editorial Gestión 2000.

IV. Hipótesis

Las trampas de basura actúan de manera inmediata y reducen de forma sustancial la contaminación de desechos sólidos arrastrados por los cauces revestidos de la ciudad de Managua hacia el lago Xolotlán.

V. DISEÑO METODOLOGICO

A. Tipo de estudio:

Para la elaboración de la presente investigación se utilizó una combinación del método de la investigación documental y una investigación de campo, con el fin de formular el análisis de viabilidad.

La investigación documental tiene propósito de recolectar, seleccionar y analizar documentos que revelen información en diferentes campos sobre la contaminación en general del lago Xolotlán. De esta manera se identificaron los focos principales de contaminación en los cauces y se obtuvo información acerca de los tipos de materiales que se desechan en estos.

La segunda etapa consistió en una investigación de campo donde se obtuvo información que no estaba documentada de forma previa. Dicha investigación implicó el diseño de herramientas de investigación, cuestionarios, observación directa, apoyo profesional de ingenieros ambientales y civiles, exploración territorial y recolección de datos. El objetivo fue obtener la información necesaria, que por medio de documentos no se obtuvo y de esta manera comprobar la hipótesis planteada. Por ende se logró definir el diseño de contención a utilizar, para luego preparar el presupuesto de dicho proyecto.

B. Universo:

En este trabajo el universo está compuesto por la población de Managua en general, quienes se ven afectadas de forma directa e indirecta. Por ejemplo, la industria de la pesca a nivel de la ciudad de Managua, se ve totalmente afectada por pésima calidad de los productos de ella que se ve directamente influida por la contaminación del lago Xolotlán.

También se observa el daño sobre las tierras cercanas al lago ya que debido a la contaminación no son aptas para el desarrollo agrícola ni para el desarrollo de la ganadería en ese sector. La población de la ciudad de Managua a su vez pierde de forma categórica una de las fuentes más importantes de agua dulce en el territorio nacional. Por otro lado, se

da la falta de desarrollo turístico en la zona, lo que provoca pérdidas incalculables sobre los posibles ingresos que provendrían de ese rubro. Estos ejemplos son la fuente de información del universo que se conforma por una población aproximada de un millón y medio de habitantes de la ciudad de Managua.

C. Muestra:

Se puede visualizar como fuentes de mayor información para la realización del estudio documental del presente análisis de viabilidad, a ministerios e instituciones públicas, como también como agentes de cooperación internacional que invierten en proyectos de mejoras ambientales en Nicaragua.

La muestra del estudio incluye a funcionarios y centros de documentación de Ministerios e instituciones públicas tales como la Alcaldía, el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), el Ministerio de Salud (Minsa), Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales de Nicaragua (Marena), la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (Enacal), el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (Ineter). Así como la embajada Alemana, la embajada Española y otros entes internacionales. Entre todas estas fuentes de información, se decidió tomar en cuenta para las entrevistas a solo 10 funcionarios, los cuales tienen mayor relevancia en relación con el tema de investigación.

D. Selección de la muestra:

La muestra de estudio se seleccionó de acuerdo a la metodología de investigación, por medio del método no probabilístico de muestreo por conveniencia, la muestra fue seleccionada de acuerdo a los requerimientos de información para realizar el presente estudio.

E. Técnicas de recolección de datos:

Para llevar a cabo los objetivos de la presente investigación se recopilará información por medio de:

1. Observación directa:

La observación directa consistió en visitar los sitios que bordean los cauces de la ciudad de Managua, incluyendo la desembocadura de estos para observar la gravedad de la situación de manera directa. Se tomaron fotografías y se recopiló información complementaria, como sucesos que se den en dicho momento que no se hayan previamente pronosticado.

2. Entrevistas:

Se llevaron a cabo entrevistas con profesionales que en el pasado o el presente están involucrados en investigaciones y proyectos que abarquen el tema de contaminación al lago de Managua con el fin de validar y corregir los datos recopilados. También se realizarán entrevistas de acuerdo a las necesidades de información que puedan surgir a lo largo de la realización del trabajo.

3. Análisis de documentos:

Se seleccionaron y analizaron todos aquellos documentos que contengan información y datos concernientes al estudio a realizar. Esto será por medio de la información documentada en la alcaldía y ministerios correspondientes, como folletos, libros, tesis y periódicos con artículos del tema.

4. Datos secundarios:

Los datos necesarios para responder a la pregunta de investigación ya han sido recolectados previamente por otros investigadores y gozan del suficiente nivel de

pertinencia, objetividad, validez y confiabilidad como para ser usados en la investigación sin tener que repetir los procedimientos de recolección directa o indirecta. Estos datos se denominan datos secundarios, en contraposición a los datos primarios que son los recolectados por el propio equipo investigador.

F. Fuentes de recopilación de información.

1. Fuentes de información primaria:

- Entrevistas a expertos en Ministerios como alcaldía y organismos de cooperación internacional.
- Observación directa a población aledaña a los cauces así también como la población ubicada en los bordes del lago de Managua.

2. Fuentes de información secundaria:

- Artículos publicados en revistas y periódicos.
- Libros de Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina
- Artículos de páginas Web.

G. Técnicas de procesamiento y análisis de datos:

Para procesar y analizar la información recopilada en esta investigación se utilizó la ayuda de; informe documental el cual fue elaborado a partir de todos los documento recopilados mediante investigaciones documentales que se realizaron comprendiendo las entrevistas, libros vinculados con el tema ayudaron a obtener la información necesaria para cumplir los objetivos de la investigación .

Con respecto a los datos cualitativos recogidos a través de las entrevistas, primero se depuró la información obtenida, verificando que estuviera completa y acorde con los objetivos de la investigación, luego se analizó de forma objetiva. Los resultados obtenidos, se presentan con análisis de cada una de las preguntas que componen el cuestionario aplicado con el fin de visualizar de una manera clara los resultados obtenidos para su

mejor comprensión e interpretación, logrando obtener conclusiones y recomendaciones acerca del estudio realizado.

De esta manera se realizó un análisis técnico tipo FODA para procesar los datos recopilados. La confiabilidad de las fuentes determinó el éxito de este proceso, brindando información provechosa para nuestras conclusiones.

VI. Resultados

En base al tipo de investigación que se realizó, la que fue una combinación de una investigación documental y una investigación de campo, se logró comprobar eficazmente la hipótesis planteada.

Se realizaron 10 entrevistas formales a profesionales altamente calificados dentro de sus ramas, en su mayor parte Profesionales en puestos directivos del sector ambiental de la alcaldía de Managua, tales como Analista ambiental, Director de limpieza pública, Director general de proyectos, Ingeniero hidráulico, Ingeniero civil. Los resultados de la investigación se desglosan según los objetivos específicos planteados de la siguiente manera:

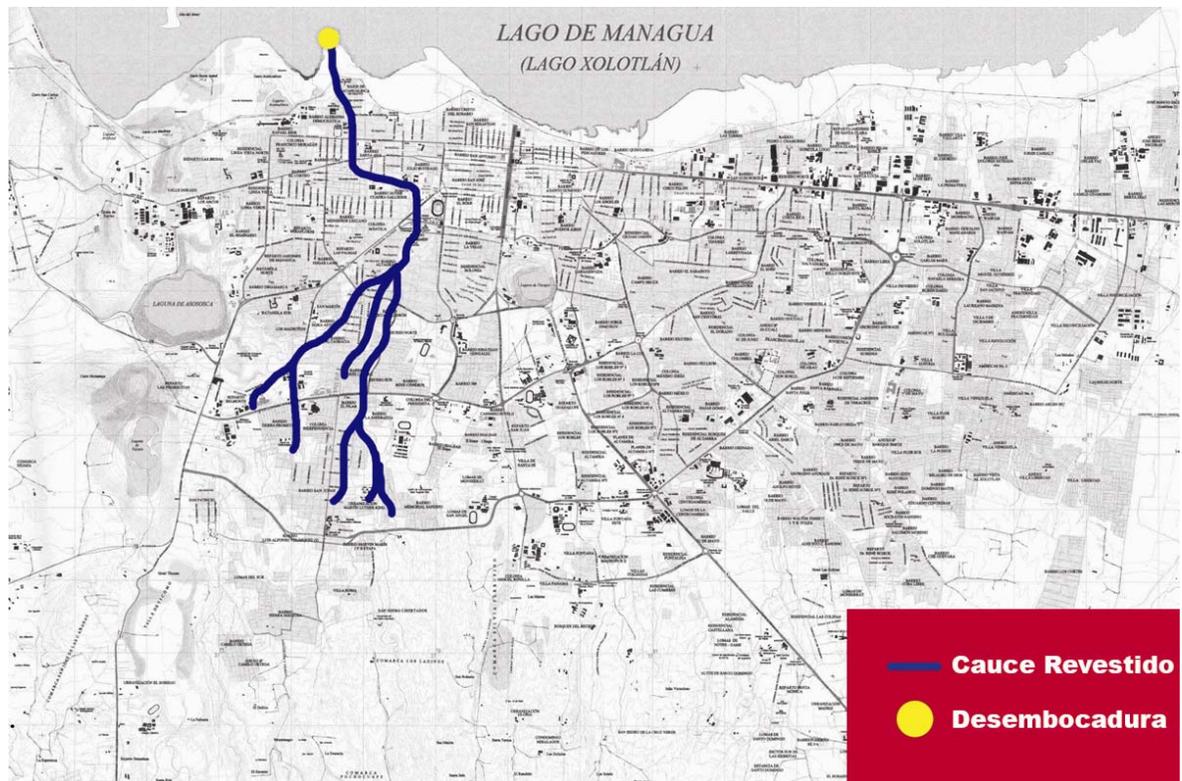
VI.A. Objetivo específico A. Principales Cauces que afectan en la contaminación del Lago Xolotlán

A través de la información otorgada por los distintos especialistas de la alcaldía, por medio de recorrido de campo y visitas a los sitios, imágenes de satélite, mapas topográficos, se lograron identificar los puntos críticos de contaminación.

Cauces de mayor riesgo al Lago Xolotlán

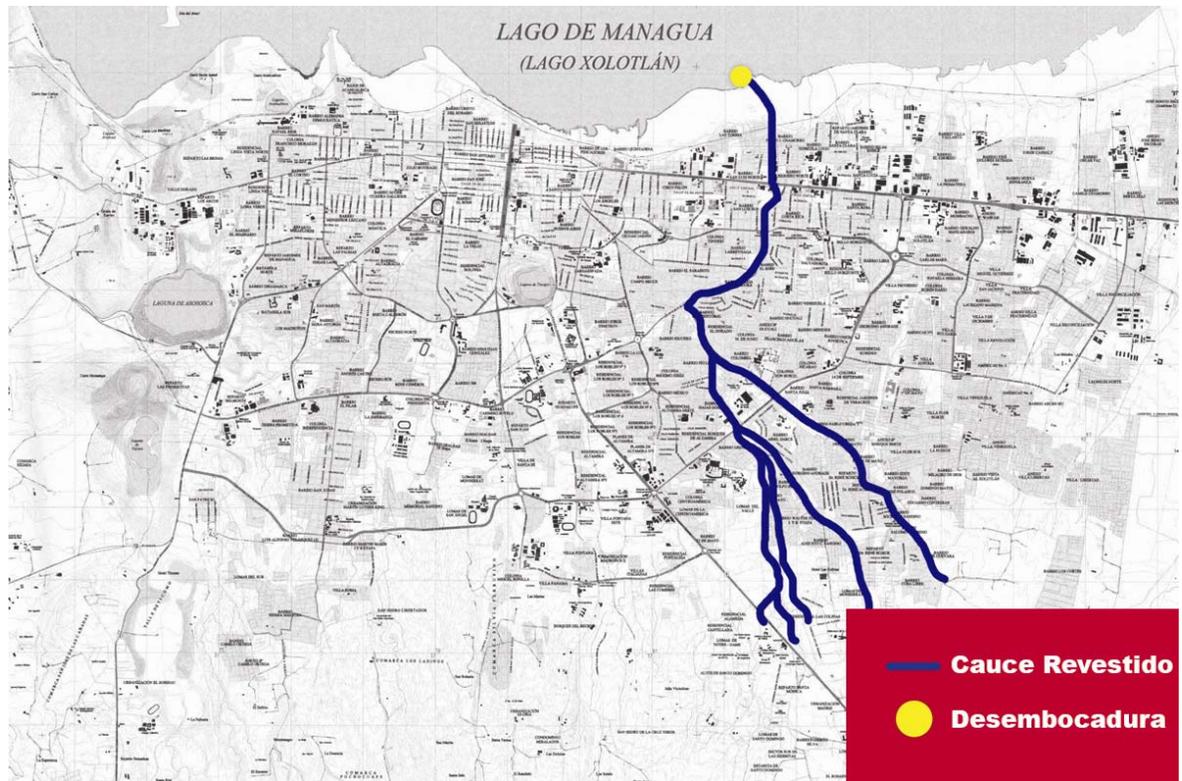
1. Occidental D-II longitud 3.7 Km.

- Inicia del costado sur del parque del Carmen y termina en los bajos de Acahualinca, descargando en el lago Xolotlán.
- Punto Crítico Bajos de Acahualinca.



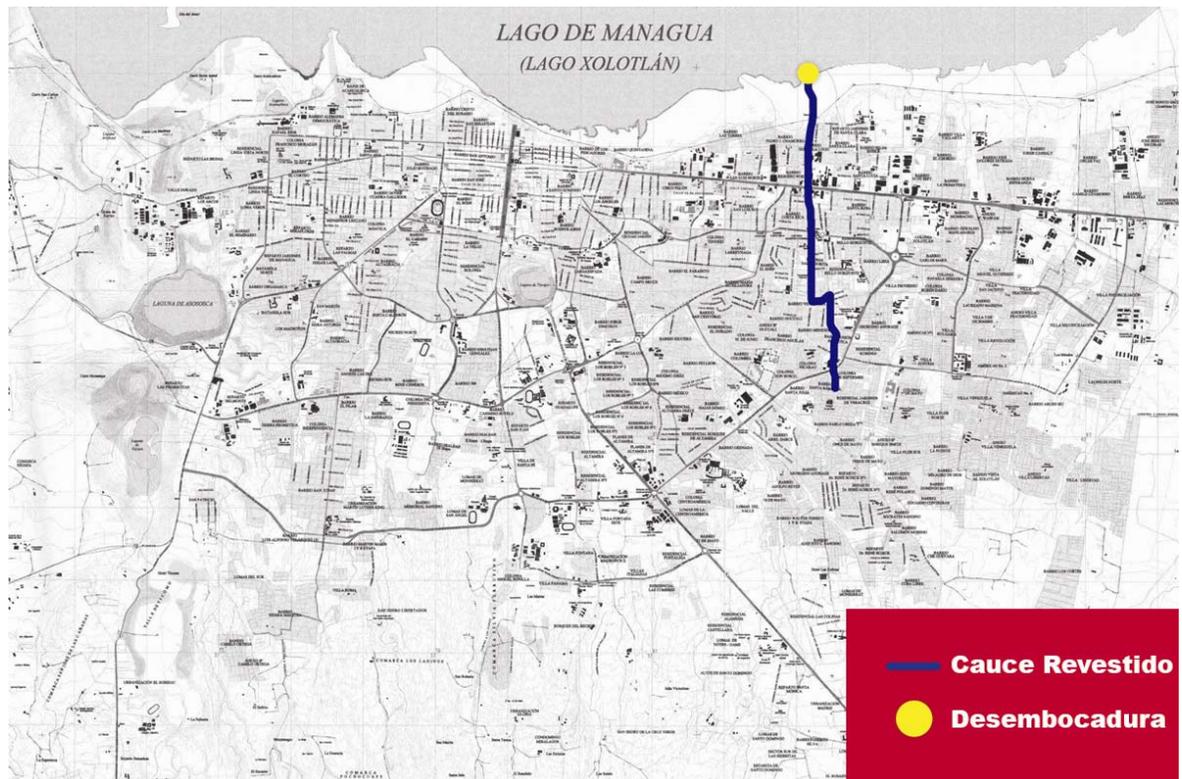
2. Oriental D-IV longitud 3.42 Km.

- Inicia en el puente vehicular del semáforo el dorado y finaliza al noroeste de la villa Pedro Joaquín Chamorro, descargando en el lago Xolotlán.
- Puntos Críticos Puente Vehicular semáforos del Dorado; Puente el Edén; Puente Lareinaga; Anexo Barrio Pedro Joaquín Chamorro.



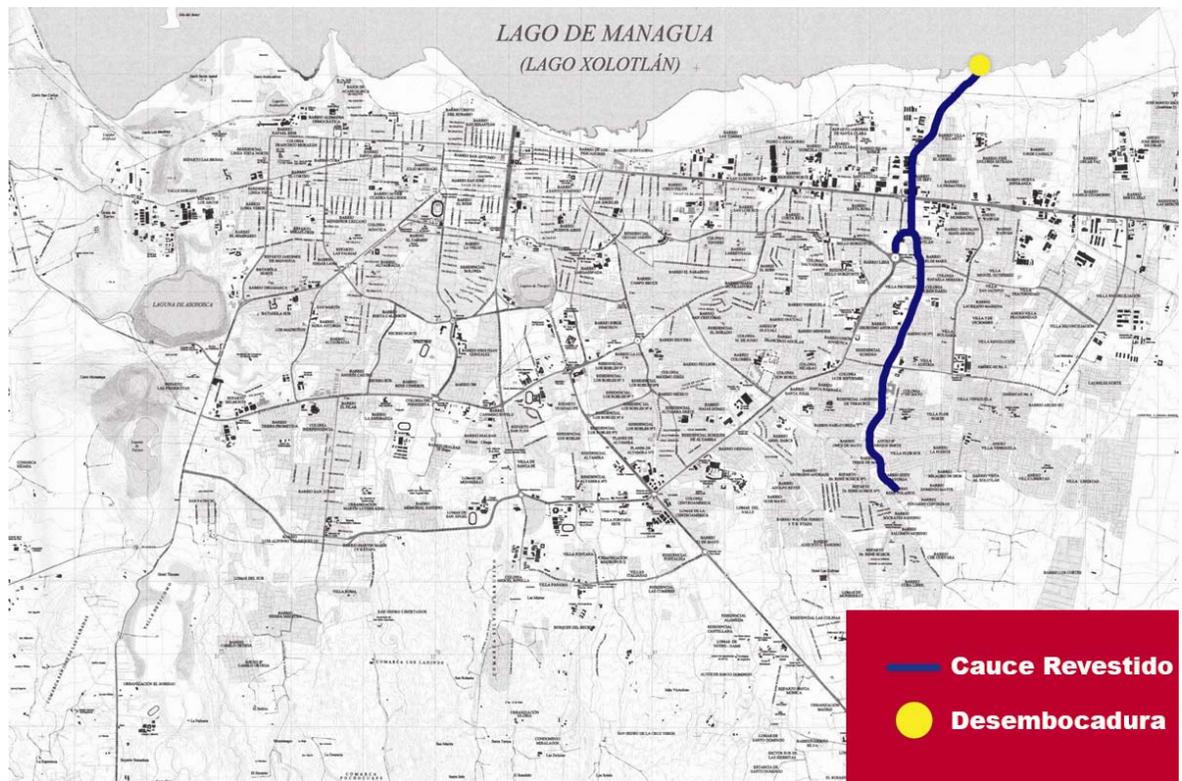
3. Bello Horizonte. D- IV. Longitud 3.45 Km.

- Inicia frente a la entrada de ENEL sucursal Rubenia, cruza Bello Horizonte Barrio Costa Rica y descarga en el lago al oeste del Barrio Domitila Lugo.
- Punto Crítico Barrio Domitila Lugo.



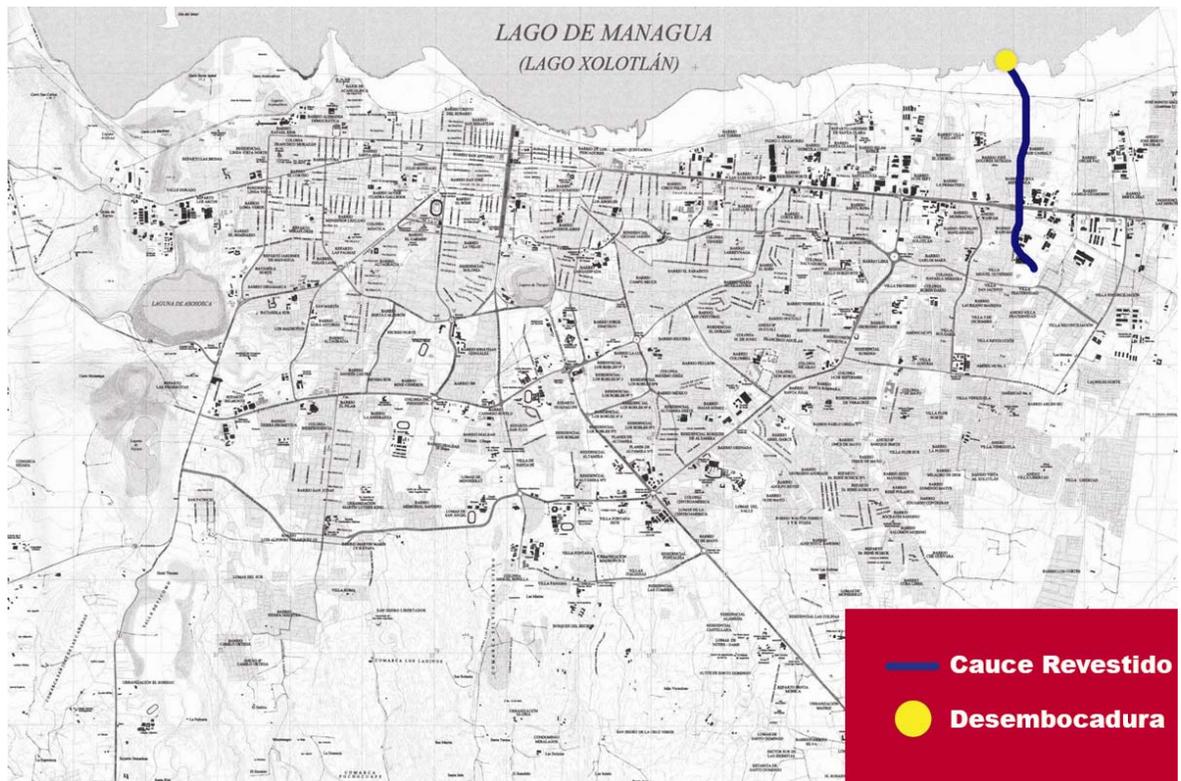
4. Portezuelo D-V longitud 5.3 Km.

- Inicia en el D-5 en el puente vehicular al sur del asentamiento Leningrado y finaliza al costado oeste del Barrio el Chorizo, descargando en el lago.
- Punto Crítico Barrio Carlos Marx.



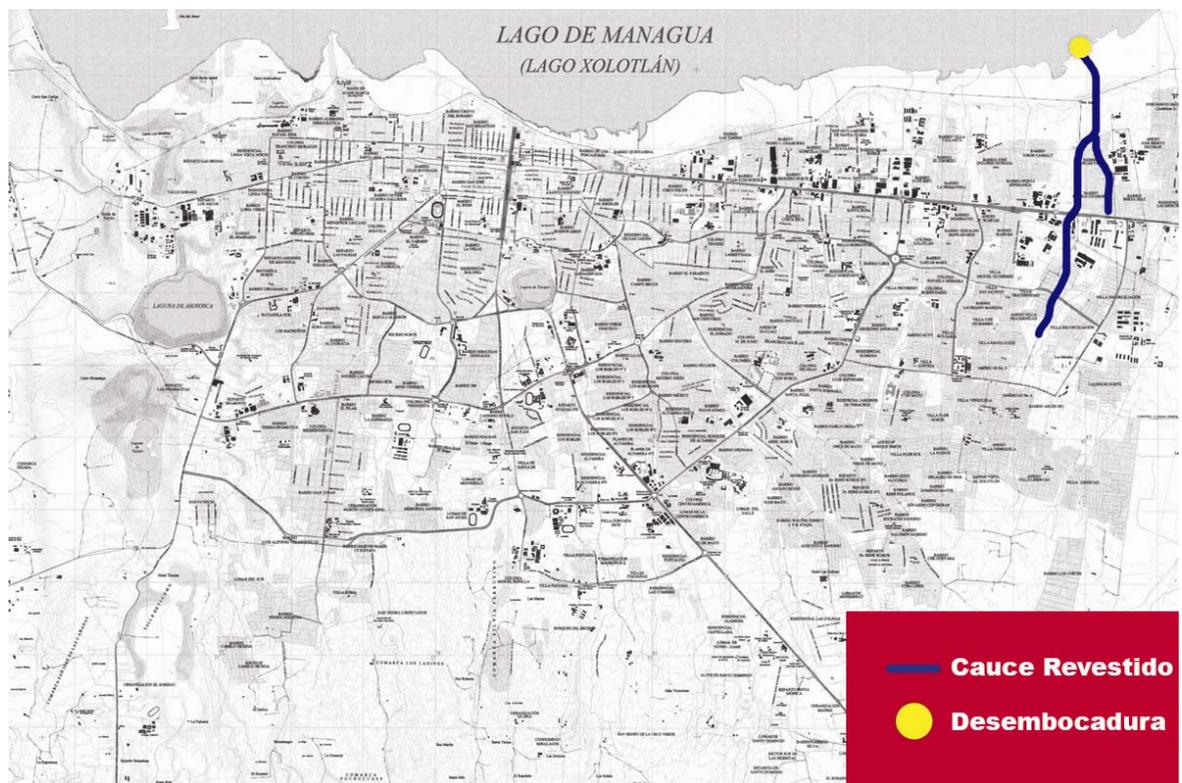
5. Waspam D-VI longitud 4 Km.

- Inicia en el costado este del mercado san miguel y termina en el barrio Walter Ferreti, descargando en el lago Xolotlán.



6. Las Americas #4 D-VI longitud 1,5 Km.

- Inicia en el costado sur oeste del barrio villa reconciliación sur y termina en la línea férrea. Desemboca en el lago Xolotlán.



VI.B. Objetivo específico B. Efectos ambientales que producen los diferentes materiales residuales arrastrados por los cauces

El ambiente lo conforman todas las cosas que existen a nuestro alrededor como el sistema de elementos físicos, biológicos, económicos, sociales, culturales, técnicos, éticos y estéticos; así como los procesos dinámicos que tienen efecto en y entre los mismos conformando un todo integrado.

La contaminación es un conjunto de sustancias que alteran el equilibrio natural del ambiente, interrumpiendo o dañando la cadena alimenticia, ocasionados por sub-productos humanos introducidos al ambiente. El ambiente en Nicaragua, ha sufrido cambios negativos por la acción del ser humano, al introducir procesos contaminantes; si hacemos un recuento de hechos, nuestros antepasados tenían una relación más armoniosa con el ambiente, pues generalmente usaban y respetaban la flora y fauna de la región, satisfaciendo sus necesidades básicas como alimentos, ropas y viviendas.

Actualmente los problemas ocasionados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos en el país, están afectando, tanto a las grandes ciudades y sus zonas marginales, como a las pequeñas poblaciones rurales.

Los riesgos que conlleva el manejo inadecuado de los residuos sólidos, los orgánicos putrescibles (como los restos de alimentos, los restos de jardinería y los residuos de la industria agroalimentaria, entre otros) que al estar acumulados sin tratamiento alguno, propician la proliferación de organismos vectores de enfermedades. Otros residuos, como las llantas usadas no sólo se constituyen en un riesgo al incendiarse, por la cantidad de contaminantes que liberan al ambiente, sino que se llenan de agua de lluvia al estar abandonadas a la intemperie y se convierten en nichos de insectos vectores de enfermedades como el dengue, paludismo, dermatosis y diarreas hasta enfermedades

respiratorias; los plásticos, los residuos de la construcción y demolición, al ser dispuestos impropiaemente, sobre todo en las calles, cauces o ríos, provocan graves inundaciones.¹²

Afectaciones a la naturaleza

En el territorio nacional se pueden observar cantidades considerables de residuos sólidos en los cuerpos de agua, incidiendo de manera negativa en la calidad del recurso y provocando la restricción de sus usos tales como los lagos: el **Xolotlán**, lagunas costera de Bluefields, Laguna de Perlas, Laguna de Masaya, Tiscapa, Nejapa entre otras, ríos como Acome y Chiquito en los departamentos de Chinandega y León respectivamente son ejemplos de este deficiente manejo.

Afectaciones a los Recursos Naturales

- Tierra: Los residuos sólidos orgánicos, al estar enterrados se descomponen produciendo un líquido, llamado lixiviado, que se percola, es decir se va profundizando en los suelos, contaminándolos.
- Agua: Los residuos sólidos orgánicos contaminan ríos, lagunas, lagos, quebradas. Al estar en las aguas, su descomposición utiliza el oxígeno presente en el agua y la fauna acuática muere por falta del oxígeno.

Los residuos sólidos inorgánicos como los plásticos, afectan a la fauna acuática al ser ingeridos, como a microorganismos que habitan en el agua, al disminuir la penetración de luz.

- Aire: Los residuos sólidos al acumularse, provocan malos olores, y posibles lluvias ácidas.

¹² Guía de educación ambiental para el manejo integral de los residuos sólidos (MARENA) 2007

Tiempo requerido para la descomposición de residuos sólidos

Residuo sólido Tiempo para descomponerse:

- Papel - De 3 semanas a 2 meses
- Tela De 2 a 3 meses
- Cuero De 3 a 5 años
- Mecates De 3 a 14 meses
- Estaca de madera De 2 a 3 años
- Madera pintada De 10 a 13 años
- Envases de aluminio De 350 a 400 años
- Materiales plásticos 450 años
- Envases de vidrio Más de 500 años

Afectaciones al ser humano

Existe una estrecha relación entre almacenamiento, disposición impropia de los residuos sólidos, malas condiciones higiénicas en las viviendas y enfermedades humanas.

Enfermedades por vectores.

Vector	Enfermedad
Moscas	Fiebre Tifoidea, Cólera, Disentería, Hepatitis y Poliomiелitis.
Mosquitos y Zancudos	Malaria, Dengue
Cucarachas	Fiebre Tifoidea, Parasitosis, Cólera e Infecciones Intestinales
Ratas	Leptospirosis, rabia, septicemia hemorrágica, triquinosis y salmonelosis.

Se define como vectores aquellos animales tales como ratas, moscas, cucarachas, aves, capaces de transmitir enfermedades y poner en riesgo la salud de las personas y del ambiente.

Cuando en los residuos sólidos acumulados se encuentran envases plásticos o de aluminio, se facilita la acumulación de agua, lo que permite el crecimiento de vectores

como zancudos y moscas. Por ejemplo: en cada kilogramo de residuos orgánicos expuestos al aire libre se pueden reproducir hasta 70 mil moscas.

Los residuos sólidos acumulados expuestos al aire libre, además de facilitar la reproducción de insectos dañinos, puede infectar a animales e insectos, pues, las bacterias y virus pueden transmitirse con ellos.

También las vertientes de agua y corrientes de vientos transmiten estas afectaciones de un lugar geográfico a otro. El deterioro de la situación del saneamiento básico, en particular; continúa ejerciendo presiones significativas sobre la salud de la población nicaragüense, en la que persisten altas tasas de mortalidad por enfermedades transmisibles ligadas al medio, propias de los países en vías de desarrollo.

Afectaciones en Managua por alteración en el ecosistema.

La Cuenca Sur drena hacia la ribera del lago Xolotlán o Lago de Managua, pasando por la ciudad y sus alrededores. El principal problema que presenta es el agudo proceso erosivo que se genera en sus partes intermedia y alta. Este problema es causado por prácticas agrícolas inadecuadas y por el despale excesivo, que al dejar desprotegido el terreno, produce como consecuencia el arrastre de grandes volúmenes de agua y sedimentos hacia el lago.

Las inundaciones y desborde de cauces en Managua ocurren debido a las razones siguientes:

1. Capacidad inadecuada de las estructuras de drenaje pluvial.
2. Desprendimientos de adoquines y basura acumulada en los cauces.
3. Capacidad inadecuada de captación, ya sea por el número insuficientes de tragantes o por el bloqueo de los mismos.

4. Cantidad de sedimentos y desechos que transportan las aguas y atascan los sistemas de drenaje pluvial.
5. Aumento de los niveles del lago, con lo cual las tuberías de descarga quedan bajo las aguas del lago, impidiendo que drenen libremente.
6. Deforestación de la parte media y baja de la cuenca.
7. Aumento de la urbanización en la parte inferior de la cuenca y fuera de los límites urbano
8. Trabajos de mantenimiento de los caminos.
9. Actividades de construcción en la ciudad

Cuidar el medio ambiente y disminuir la contaminación de desechos sólidos ayuda a;

- ❖ Evitar la propagación de enfermedades y daños al medio ambiente
- ❖ Nos ayudan a mantener la ciudad limpia y sana
- ❖ La limpieza de cauces, evita las inundaciones durante el invierno.
- ❖ Contribuyen a tener una Managua atractiva para el turismo
- ❖ Conservar el lago Xolotlán
- ❖ Reducir los danos colaterales a las familias que habitan contiguo a los cauces y en las orillas del lago Xolotlán.¹³

¹³ Guía de educación ambiental para el manejo integral de los residuos sólidos (MARENA) 2007

Cuadro No. 8
Comparación entre curar el cólera Vs. Pagar la tarifa por recolección de residuos sólidos

Tarifa de recolección (en la comunidad)	Medicamentos usuales	Dosis y días	Precio unitario	Total C\$
50.00	Tetraciclina (otras veces recetan doxiciclina que es mas caro o bien trimetropin sulfa que es un poco mas barata)	1 cada 8 horas Por 7 días	2.75 córdobas	57.75
	Sales de Rehidratación Oral	5 paquetes promedio	5.00 córdobas	25.00
	Antidiarreicos	1 cada 8 horas por 4 días	3.00 córdobas	36.00
	Atención de Medico (Centro de Salud)	2,300 córdobas al mes	Días de atención 115.00 córdobas	115.00
	Días enfermo sin trabajar o sin estudiar		No tiene precio	
				233.75

VI.C. Objetivo Específico C: Modelo de trampa de basura más eficaz que se deba utilizar para el proyecto

Existen distintos modelos cuya función puede suplir las necesidades de este proyecto. La selección de este se basa en criterios de costos de la construcción y funcionalidad tanto de la obra, como de su mantenimiento. Dentro de los modelos que se adaptaron mejor al proyecto, se destacaron dos, uno el modelo funcional de trampa de basura sueco que consiste en tres etapas con forma de terrazas. El otro modelo de rejillas se basa en una estructura de vigas de acero revestidas de concreto, la conforman tres distintas etapas con el objetivo de retener desechos sólidos de diferentes dimensiones.

Se descarto el modelo de micropresas debido a que su función principal es la de crear presas para la contención del agua. Tiene una función secundaria de retención de desechos sólidos, pero el porcentaje de contención es muy bajo comparado contra los modelos de trampa de basura. El costo de la inversión y el costo de mantenimiento son

extremadamente altos, lo que lo descarta como una opción viable para ser un candidato a detener desechos sólidos de los cauces. Por otro lado, para instalar una micropresa es necesario modificar la estructura del cauce, lo que vuelve a esta opción aun más difícil de aplicar.

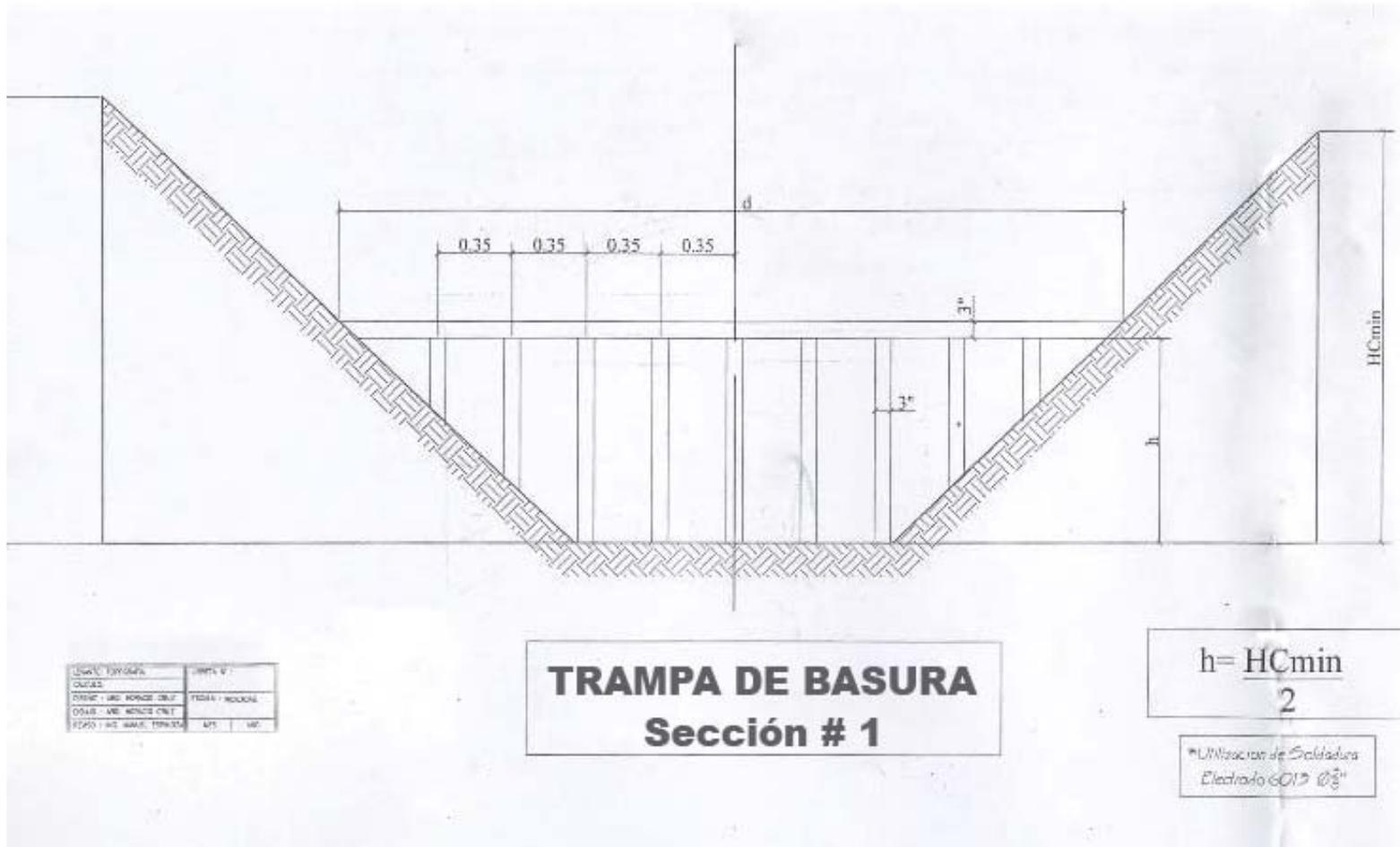
El modelo de rejillas resulto ser el mas apto basado en las condiciones y los recursos con los que se cuenta, el trabajo de mantenimiento es mas fácil y con costos relativamente bajos. No requiere una alteración drástica de la estructura del cauce revestido como el modelo de estructura de terrazas.

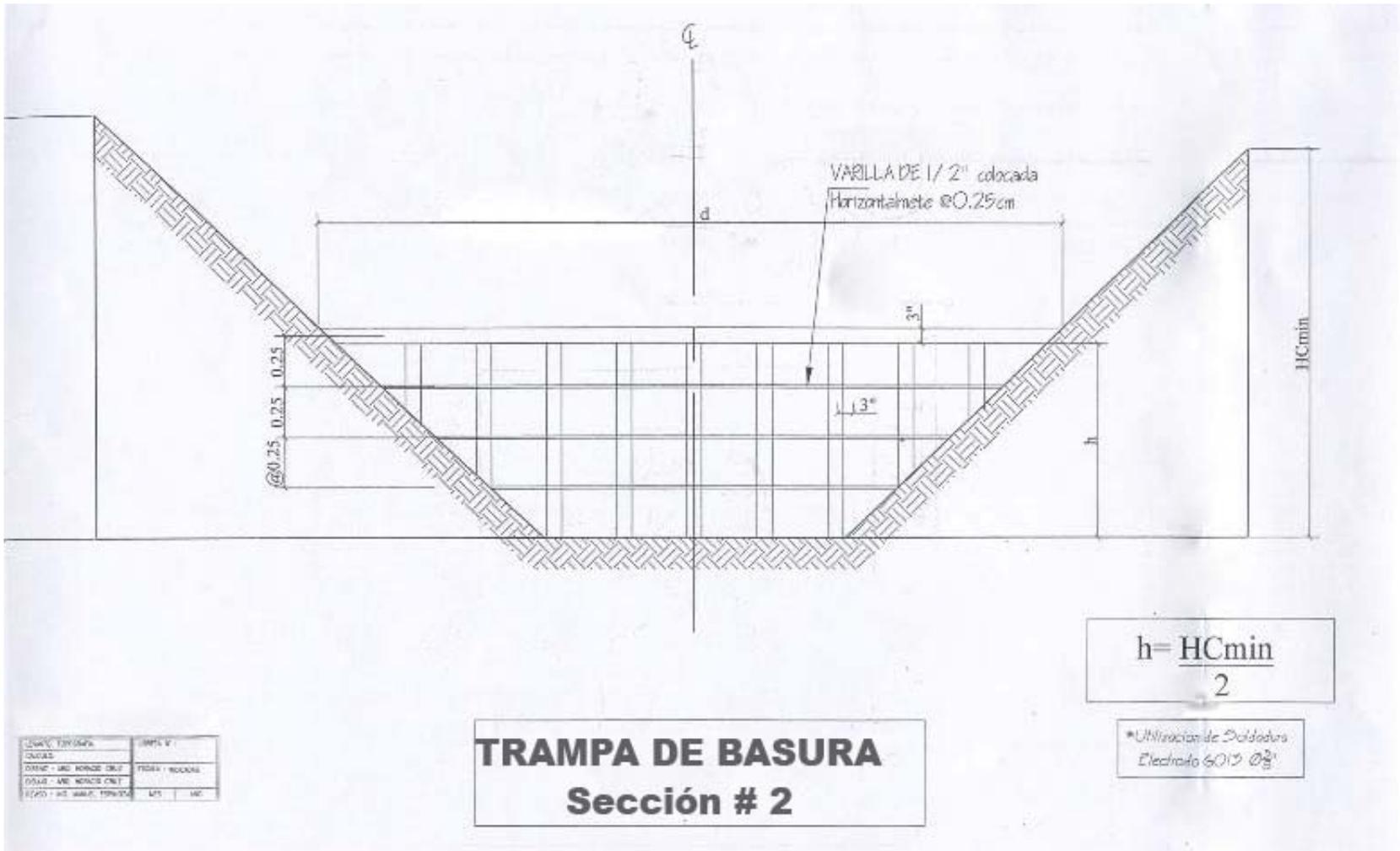
La funcionabilidad del modelo de rejillas consiste en una batería compuesta de tres diferentes etapas. Cada una de ellas cuenta con una separación en el filtrado facilitando la contención de distintos tamaños en los desechos captados. Esta va organizada de mayor a menor apertura en el filtrado, deteniendo los desechos más grandes en el principio y los de menor tamaño al final de la trampa. La distancia entre cada etapa es de un aproximado de 15 metros lo que facilita la limpieza.

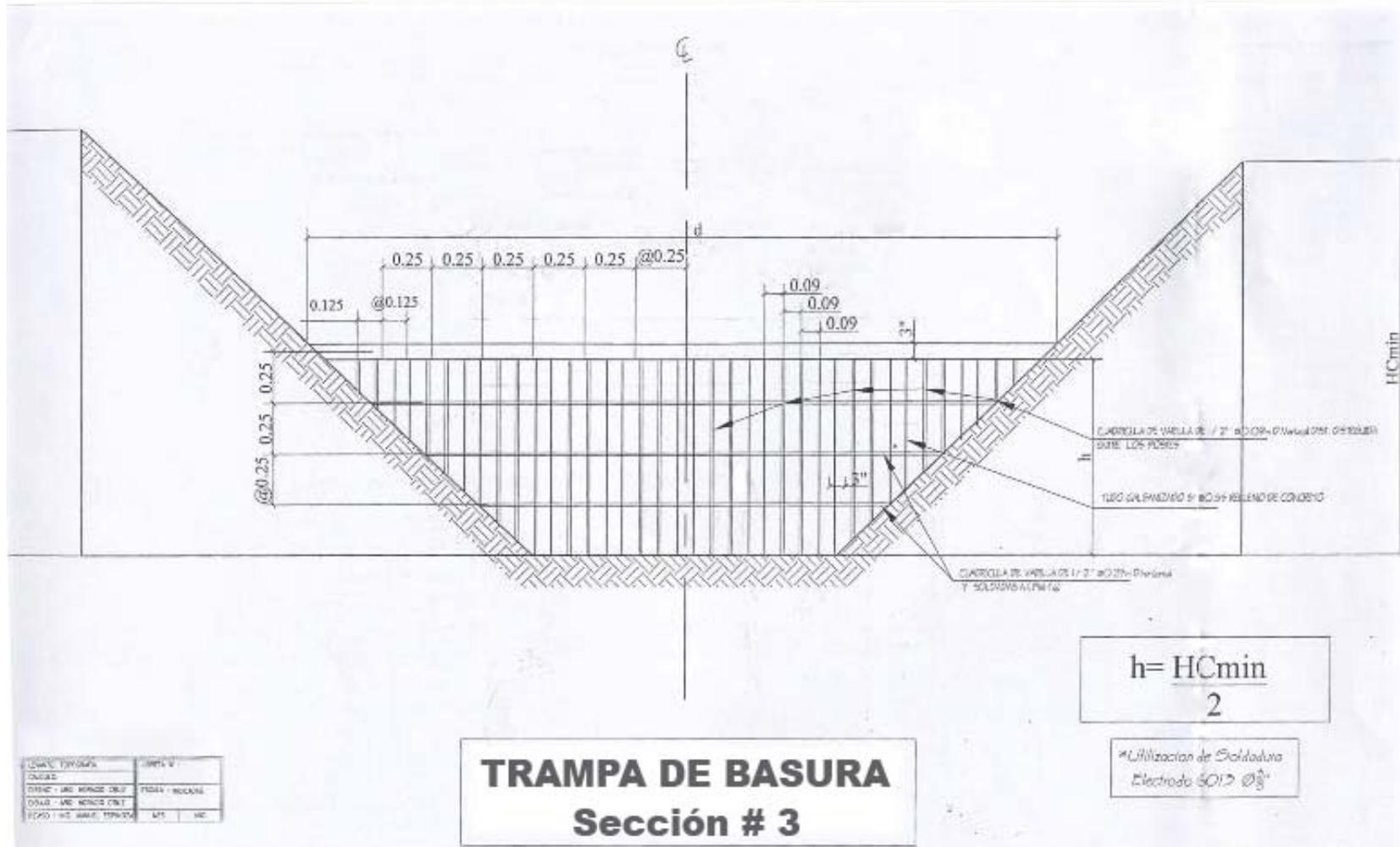
Cuadro comparativo de los distintos tipos de trampa de basura.

Modelos de Trampas de Basura				
Modelo	Inversion Inicial	Mantenimiento/Anual	% Retencion Desechos aprox.	Total valor
1. Modelo de Terrazas	1,014,160.0	3,084,457.6	95%	15
2. Modelo de rejillas	373,370.4	2,113,754.0	90%	21
3. modelo de micropresas	1,534,640.0	3,084,457.6	85%	11

*Ver datos del cuadro en Anexos.







VI.D. Objetivo específico D. Estimación de Inversión Inicial

Para lograr estimar la inversión inicial se requiere incluir dentro del presupuesto distintos elementos como:

- A. Costo de estudios previos
- B. Costo de construcción de las trampas de basura.
- C. Costos de campaña publicitaria

A. Costo de estudios previos

Calculo de Costos de los estudios necesarios para la construcción de trampas de basura		
Denominación	Cantidad	Costo de estudio por trampa
Levantamiento Topográfico (1 km)	1	C\$ 4,500
Estudios Hidrológicos	1	C\$ 15,000
Estudios Hidráulicos y diseño	1	C\$ 25,000
Estudio Estructural/Trampa	1	C\$ 20,000
Estudio Estructural de Lozas	1	C\$ 12,000
Elaboración de planos constructivos	1	C\$ 15,000
Replanteo Topográfico	1	C\$ 1,200
Impresión de documentos	1	C\$ 1,500
Pruebas de Infiltración	1	C\$ 2,000
Sondeo Geotécnico	1	C\$ 2,000
Estudio de suelos	1	C\$ 2,000
Sub-total		C\$ 100,200
IVA		C\$ 15,030
Total		C\$ 115,230
Numero de Trampas	6	
Gran Total		C\$ 691,380

Los estudios necesarios para la realización y construcción se llevaran a cabo debido a que se deben ubicar las trampas en los puntos más adecuados para su construcción. Los puntos geográficos en cuestión deben tener todas las condiciones que se requieran para lograr obtener el mejor provecho de los recursos a utilizar, que 'esta reduzca al máximo el impacto ambiental y que sea una zona accesible para la maquinaria y el mantenimiento de las trampas.

B. Costo de construcción de las trampas de basura.

La construcción de las trampas de basura requieren de:

- Materiales de construcción
- Mano de obra
- Equipo y transporte

- **Materiales de construcción**

MATERIALES					
Fundaciones	UND		Cantidad	Precio	Total
Acero de refuerzo	Qq		2	765	C\$ 1,530.00
Cemento	Bolsa		24	161	C\$ 3,864.00
Arena de Motastepe	m3		2	250	C\$ 500.00
Piedra Triturada	m3		2	450	C\$ 900.00
Estructura de Concreto			Cantidad	Precio	
Acero de vigas y columnas	Qq		50	775	C\$ 38,750.00
Acero de loza	Qq		30	750	C\$ 22,500.00
Arena de Motastepe	m3		16	250	C\$ 4,000.00
Piedrín	m3		17	450	C\$ 7,650.00
Cemento	Bolsa		206	161	C\$ 33,166.00
Tablas de pino para Formaleta de 1" X 12" X 4 varas	UND		10	280	C\$ 2,800.00
Cuartones de pino de 2" X 2" X 4 varas	UND		4	80	C\$ 320.00
Cuartones de pino de 2" X 4" X 4 varas	UND		2	160	C\$ 320.00
Reglas de 1" X 3" X 4 varas	UND		2	60	C\$ 120.00
Clavos de 2"	Lb		10	10	C\$ 100.00
Clavos de 3"	Lb		10	10	C\$ 100.00
Clavos de 4"	Lb		10	10	C\$ 100.00
Total Materiales					C\$ 116,720.00

- **Mano de obra**

MANO DE OBRA				
Mano de Obra Directa	Cantidad	Tarifa por día	Tarifa por obra	Total para 6 trampas
Albañil	2	C\$ 200.00	C\$ 5,000.00	C\$ 30,000.00
Ayudante	6	C\$ 120.00	C\$ 3,000.00	C\$ 18,000.00
Mano de Obra Indirecta				C\$ 0.00
Maestro de Obra	1	C\$ 240.00	C\$ 6,000.00	C\$ 36,000.00
Ing. Residente	1	C\$ 480.00	C\$ 12,000.00	C\$ 72,000.00
Sub-Total	2	C\$ 720.00	C\$ 18,000.00	C\$ 108,000.00
Contratista	1	C\$ 1,080.00	C\$ 27,000.00	C\$ 162,000.00
Total		C\$ 1,800.00	C\$ 45,000.00	C\$ 270,000.00

Mano de obra directa se requiere de dos albañiles y seis ayudantes que trabajen directamente en la obra. El maestro de obra es el encargado de llevar una supervisión minuciosa sobre el uso de los materiales y el tiempo establecido en el cronograma. El Ingeniero Residente es el encargado de supervisar que la construcción del proyecto se lleve a cabo de acuerdo a los planos elaborados, dirigiendo al maestro de obra. El contratista se encarga de escoger al personal de la obra y se encarga de la dirección general del proyecto. Al asumir la dirección del proyecto su salario se estima de acuerdo al 60% de la Mano de Obra.

- **Equipo y transporte**

EQUIPO Y TRANSPORTE						
Equipo de seguridad		UM	CANT	COSTO UNIT.	TOTAL	TOTAL 6 TRAMPAS
Consumo				Proyectado	Proyectado	6
Jabón liquido	1 Lt. / persona	Litro	8	C\$ 18.0	C\$ 144.0	C\$ 864.0
Alcohol liquido	1 Lt. / persona	Litro	8	C\$ 24.0	C\$ 192.0	C\$ 1,152.0
Anteojos protectores	1 par	Par	8	C\$ 30.0	C\$ 240.0	C\$ 1,440.0
Guantes de cuero cortos	1 pares por persona	Par	8	C\$ 36.0	C\$ 288.0	C\$ 1,728.0
Botas de hule	1 pares por persona	Par	8	C\$ 96.0	C\$ 768.0	C\$ 4,608.0
Machete estándar de 26"	3 por cuadrilla	Unidad	3	C\$ 96.0	C\$ 288.0	C\$ 1,728.0
Pala punta cuadrada	3 por cuadrilla	Unidad	3	C\$ 72.0	C\$ 216.0	C\$ 1,296.0
Mecate de nylon de 1/2"	1 rollo	Metro	100	C\$ 14.4	C\$ 1,440.0	C\$ 8,640.0
Rastrillo	3 por cuadrilla	Unidad	3	C\$ 96.0	C\$ 288.0	C\$ 1,728.0
Piochas	3 por cuadrilla	Unidad	3	C\$ 96.0	C\$ 288.0	C\$ 1,728.0
Carretilla de mano	2 por cuadrilla	Unidad	3	C\$ 630.0	C\$ 1,890.0	C\$ 11,340.0
Podadora de cadena	1 por cuadrilla	Unidad	1	C\$ 4,000.0	C\$ 4,000.0	C\$ 24,000.0
Medicamentos varios	1 x cuadrillas	GLB	1	C\$ 4,050.0	C\$ 4,050.0	C\$ 24,300.0
TOTAL					C\$ 14,092.0	C\$ 84,552.0

En Equipo y Transporte se toma en cuenta el equipo de seguridad e higiene que requieren cada uno de los trabajadores que están en la obra. Esto conlleva a prevenir cualquier pormenor accidente, o emergencia que pueda afectar el desempeño de los trabajadores involucrados en la obra. La mezcladora de cemento y alguna otra maquinaria necesaria en la obra serán facilitadas por el contratista como parte de las obligaciones estipuladas en el contrato. A su vez el transporte del personal también será proveído por el contratista.

Consolidado de costos para Trampas de Basura

Consolidado de Costos					
Proyecto	# Trampas	M. Obra Total	Materiales Total	Equipo y Transporte Total	Total
Sistema de Trampas de Basura para cauces Revestidos	6	C\$ 270,000	C\$ 700,320	C\$ 84,552	C\$ 1,054,872

El costo para realizar las cinco trampas es de C\$ 879,060 que incluye mano de obra, materiales y el equipo necesario para construirlas. Es decir que el costo individual por Trampa es de C\$ 175,812.

C. Costo de Campaña Publicitaria

Tabla de Presupuesto para campana publicitaria anual			
Medio	Tarifa mensual	Duración/meses	Total
Televisivo			
Canal 2	C\$ 13,000	1	C\$ 13,000
Canal 10	C\$ 14,000	1	C\$ 14,000
Total			C\$ 27,000
Radio			
Radio YA	C\$ 6,000	3	C\$ 18,000
Galaxia la Picoso	C\$ 5,400	3	C\$ 16,200
Radio Maranatha	C\$ 5,000	3	C\$ 15,000
Total			C\$ 49,200
Publicidad exterior			
Buses	C\$ 8,000	3	C\$ 24,000
Vallas de piso	C\$ 6,800	3	C\$ 20,400
Total			C\$ 44,400
Gran Total			C\$ 120,600

Se implementara una campaña publicitaria la cual tendrá como objetivo informar a la población de Managua en general sobre el proyecto de trampas de basura implementado a la ciudad. Esto brindará como beneficio una sociedad mas comprometida con el medio ambiente, lo que sumará esfuerzos a la actual campaña de concientización ambiental. A su vez la campaña otorgara un mayor reconocimiento a las obras de la alcaldía, lo que facilitara el interés de organizaciones internacionales en la inversión de otras trampas de basura a nivel nacional.

Total de inversión inicial

Presupuesto General Proyecto de 6 Trampas de Basura	
Costo de los estudios previos	C\$ 691,380
Costo construcción trampas de basura	C\$ 1,054,872
Mano de obra	C\$ 270,000
Materia prima	C\$ 700,320
Equipo y transporte	C\$ 84,552
Campana Publicitaria	C\$ 120,600
Televisivo	C\$ 27,000
Radio	C\$ 49,200
Publicidad exterior	C\$ 44,400
Gran total	C\$ 1,866,852.00
EL GOBIERNO FINANCIARA EL 20% DE LA OBRA	C\$ 373,370.40
POR LO TANTO LA ORGANIZACION EXTRANJERA FINANCIARA EL SALDO DE:	C\$ 1,493,481.60

La inversión inicial es de C\$ 1, 575,810, la cual se dividirá en un 20% de dicho costo aportado por el gobierno (C\$ 315,162) y un 80% (C\$ 1, 260,648) aportado por financiamiento extranjero.

VI.E. Objetivo específico E. Estimación de costo del proyecto durante su funcionamiento

Para lograr estimar los costos del proyecto de mantenimiento se debió escatimar en gastos de capacitación del personal que trabajará en la obra. Para esto se debe contratar un experto en el tema, quien inculcará a todo el personal de toda la información necesaria para realizar una buena obra de mantenimiento.

Tabla de costo de Sub-contratación de personal para capacitación				
Titulo	Costo de la capacitación por mes	Duración	Gastos viáticos y alojamiento	Gran Total
Ing. Civil especialización en construcción y mantenimiento en obras publicas	C\$ 40,000	30 días	C\$ 20,000	C\$ 60,000

- **Costo del proyecto de mantenimiento durante su funcionamiento.(Tabla Siguiente)**



Descripción	Equipos			Recursos humanos					Reparación de llantas			Total	
	Cant.	Costo / día	Total C\$ / día	Cant.	Salario C\$ / días	Viáticos C\$	Total C\$ / días	% de salubridad	Cto x día	# Días	Cto. Total C\$	C\$ / día	63 días C\$
Maquinaria/equipo de transporte													
Grúa	1	C\$ 14,616.0	C\$ 14,616.0									C\$ 14,616.0	C\$ 920,808.0
Mini cargador	1	C\$ 6,753.6	C\$ 6,753.6						C\$ 200.0	63	C\$ 12,600.0	C\$ 6,753.6	C\$ 438,076.8
Camión volquete 12 m3.	1	C\$ 8,820.0	C\$ 8,820.0									C\$ 8,820.0	C\$ 555,660.0
Total	3		C\$ 30,189.6								C\$ 12,600.0	C\$ 30,189.6	C\$ 1,914,544.8
Personal D.L.P.													
Fiscal				2	C\$ 210.0	C\$ 0.0	C\$ 420.0	C\$ 84.0				C\$ 504.0	C\$ 31,752.0
Operario				12	C\$ 134.0	C\$ 20.0	C\$ 1,848.0	C\$ 369.6				C\$ 2,217.6	C\$ 139,708.8
Total				14	C\$ 344.0	C\$ 15,120.0	C\$ 2,268.0	C\$ 453.6				2721.6	C\$ 171,460.8
Mantenimiento (Herramientas /Equipos-seguridad)													C\$ 27,748.0
Sub-total													C\$ 27,748.0
Total	3		C\$ 30,189.6	14			C\$ 2,268.0					C\$ 32,911.2	C\$ 2,113,753.6

A) DATOS TECNICOS	
Renta de Equipos por día	
a) Grúa: $50.43 \text{ US\$/hora} \times 1.15 = 58 \text{ US\$/hrs} \times 12 \text{ hrs}$	
21 C\$/US\$	C\$ 14,616.0
b) Mini cargadora: $23.3 \text{ US\$/hrs} \times 1.15 = 26.8 \text{ US\$/hrs} \times 12\text{hr} \times 21$	
C\$/US\$	C\$ 6,753.6
c) Camión volquete 12 Mts ³ : $30.42 \text{ US\$/ hrs} \times 1.15 = 35 \text{ US\$/hrs} \times 12\text{hr} \times 21$	
C\$/US\$	C\$ 8,820.0
DATOS FINANCIEROS	
Salario	
a) Fiscal (se incluye el aumento del %20)	
b) Operario (se incluye el aumento del %20)	
c) paridad del Dólar 1US\$= C\$ 21.00	

PROPUESTA PLAN DE MANTENIMIENTO

LIMPIEZA MANUAL

Dos cuadrillas de trabajadores compuesta por un fiscal, seis operarios y sus respectivos equipos de higiene y seguridad (mascarillas, guantes de hule, botas de hules, alcohol líquido y jabón líquido, anteojos protectores).

Se propone iniciar la jornada la segunda semana de enero, trabajando 3 días por semana, durante 21 semanas a lo largo del año. Trabajando una duración total de 63 días que finalizarán la primera semana de diciembre.

LIMPIEZA MECANIZADA

Estará compuesta por un módulo que contiene una grúa, una mini cargadora botcat, un camión volquete de 12 m³ y parte del personal de la cuadrilla capacitado para el manejo de las tres máquinas. Las obras tienen igual duración que la limpieza manual debido a que es una labor conjunta.

Se requiere de una actividad de supervisión:

1. un operario con funciones de auxiliar administrativo
2. 2 radio comunicadores.
3. una camioneta para el control del módulo tiempo completo y el traslado del personal de campo con su respectivo conductor y combustible de 5 gls/día.
4. C\$200 al día para reparar las llantas de la mini cargadora, en dependencia de la alcaldía que asume la reparación de las llantas.

CONTENIDO DEL TRABAJO:

Se removerán los desechos sólidos que se encuentran en el fondo de los cauces, estos están compuestos por basura, sedimentos de arena, materiales de construcción y otros materiales extraños como metales, llantas. El 80% es basura y el 20% es sedimento, esto se lleva al botadero de Acahualinca, y los desechos de materiales de construcción a la antigua mina de hormigón rojo que queda al este del plantel batahola.

REQUERIMIENTO DE EQUIPO Y MAQUINARIA

Para cumplir con lo establecido de 63 días, se requiere 756 hrs. maquina por equipo, se requiere que la alcaldía conforme un (1) módulo de equipos y maquinarias con sus respectivos conductores y/o operadores.¹⁴

ESPECIFICACIONES DEL CRONOGRAMA DE TRABAJO

Se requiere medio día para darle mantenimiento a una trampa de basura, por lo tanto limpiar seis trampas de basura requiere tres. El estimado del mantenimiento esta sujeto a las distintas variaciones climatológicas que se dan año tras año.

Se ha considerado aplicar un mantenimiento cada mes durante el verano. En los meses de mayo y junio, donde hay más precipitación se aplicará un mantenimiento semanal, ya que la lluvia acarreará toda la basura de sectores altos con el torrente del cauce. Durante el mes de julio, mes en donde se da el periodo de sequía momentánea llamado “canícula” se realizará un mantenimiento. En los meses de agosto hasta octubre donde hay lluvia se realizará dos mantenimientos mensuales.

¹⁴ Propuesta Limpieza de Cauces 2009 (Alcaldía de Managua) 2009



CRONOGRAMA DE TRABAJO

Cauces	Distritos	Meses de trabajo											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Occidental	2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Oriental	4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bello Horizonte	4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Portezuelo	5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Américas 4	6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Las jornadas de limpieza se dan de 6:00 a 12:00 y de 13:00 a 19:00 hrs.
 Se logra dar mantenimiento a cada cauce en el transcurso de medio día

■ Son 3 días de una semana

	# mantenimiento	días necesarios para 6 trampas	total días
1 vez al mes tiempo seco(6meses)	6	3	18
1 vez a la semana época de lluvia(6 meses)	15	3	45
total de días mantenimiento al año			63

MARCO LOGICO

El objetivo de la elaboración de este marco lógico es dar una herramienta que brinde los lineamientos generales para la organización, planificación, ejecución y análisis del conjunto de actividades necesarias para que el proyecto de trampas de basura resulte un éxito.

MARCO LÓGICO DEL ESTUDIO GENERAL			
Resumen de Objetivos/Actividades	Indicadores Objetivamente Verificables	Medios/Fuente de Verificación	Premisas Importantes
Objetivo General: Reducir los índices de contaminación de desechos sólidos en el lago Xolotlán	La contaminación de desechos sólidos arrastrados por los cauces revestidos al lago Xolotlán serán reducidas en más de un 90%.	1. Estadísticas de producción de la alcaldía de Managua, Dirección de limpieza pública Plantel Los Cocos.	1. Se dé el mantenimiento debido a las trampas de basura en tiempo y forma.
			2. El presupuesto anual del proyecto esté asegurado.
Objetivos específicos: Implementación de modelo de trampas de basura al final de los cauces revestidos que arrastren mayor cantidad de desechos sólidos y que desemboquen en el lago Xolotlán.	1. Los 17 cauces, convergen en 6 cauces principales contando con una producción anual de un promedio de 15,000 toneladas.	1. Estudios de producción de la alcaldía de Managua, Dirección de limpieza pública Plantel Los Cocos.	1. La proyección de los índices de contaminación actuales mantiene su curso.
	2. Las trampas de basura son capaces de resistir un promedio de 200 toneladas antes de su desborde.	2. Documentación por parte de ingenieros de la alcaldía de Managua, quienes diseñaron el modelo de trampa de basura.	2. La calidad de la construcción de las trampas de basura es la prevista por los ingenieros.
			3. Ausencia de desastres ambientales.

Resultados esperados:			
1. Mecanismo efectivo para el control sobre los desechos sólidos.	1. La trampa de basura resiste a la proyección estimada de producción de basura arrojada a los cauces. El acopio de eficaz.	1. Inspección por parte del departamento de ingeniería ambiental de la alcaldía de Managua.	1. Personal profesional necesario será contratado para impartir capacitación.
2. Reducción de los índices de contaminación de desechos sólidos en el lago Xolotlán.	2. Se recoge mayor cantidad de basura en las trampas de basura.	2. Informe de recolección de basura de la alcaldía de Managua, Dirección de limpieza pública Plantel Los Cocos.	2. La trampa de basura detendrá los desechos sólidos.
3. Control y mantenimiento óptimo sobre las trampas de basura implementadas.	3. Se acepta que se cumpla un 95% del mantenimiento pronosticado.	3. Informe general de supervisión sobre el mantenimiento en las trampas de basura.	3. Contar con los instrumentos adecuados para realizar un mantenimiento efectivo.
4. Personal representante de los distintos barrios aledaños a los cauces, capacitados para el mantenimiento de las trampas de basura.	4. Notable de incremento en la productividad del personal capacitado.	4. Evaluaciones periódicas de miembros del personal.	4. Materiales de construcción de calidad.
5. Reducción de los vectores o focos de enfermedades infectocontagiosas.	5. Se redujo de forma considerable el número de casos por enfermedades provenientes de la basura de los cauces.	5. Informe de evolución de vectores infecciosos por parte del MINSA.	5. Extracción continua de la basura acumulada en las trampas de basura.
6. Población informada sobre el proyecto de mejora social.	6. Cantidad de personas informadas del proyecto.	6. Sondeo de percepción del proyecto.	6. Medios de publicidad efectivos.

ACTIVIDADES			
Actividades:	Año Inicial		
1-2. Construir 6 trampas de basuras en los cauces revestidos.	1-2. Estudios previos- C\$691,380. Costo unitario promedio por trampa de basura - C\$291,042.	1-2. Comprobantes, contratos.	1-2. exactitud en los resultados de los estudios; mano de obra y materiales de calidad.
3. Realizar mantenimiento periódicamente a las trampas de basura.	3. Mano de obra - C\$171,460.8; Costo de maquinaria - C\$1,914,544.8; Equipos/herramientas - C\$27,748; Costo de viáticos C\$15,120.	3. Comprobantes, contratos.	3. Alta productividad en el personal de mantenimiento. Constancia en el mantenimiento
4. Impartir Capacitaciones al personal involucrado en la construcción y el mantenimiento de las trampas de basura.	4. Sub-contratación de expertos para la capacitación - C\$60,000.	4. Comprobantes, Contratos.	4. Experto con más de 5 años de experiencia en construcción y mantenimiento en obras públicas.
5. -	5. -	5. -.	5.-
6. Desarrollar campaña publicitaria dirigida a los ciudadanos de Managua.	6. Medios televisivos - C\$27,000; Pauta en Radio - C\$49,200; vallas de publicidad - C\$44,400.	6. Comprobantes, Contratos.	6. la distribución de publicidad en los medios debe ser efectiva acorde al presupuesto.

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO DE TRAMPAS DE BASURA EN LOS CAUCES REVESTIDOS DE MANAGUA

Presupuesto General Proyecto de 6 Trampas de Basura	
Costo de los estudios previos	C\$ 691,380
Costo construcción trampas de basura	C\$ 1,054,872
Mano de obra	C\$ 270,000
Materia prima	C\$ 700,320
Equipo y transporte	C\$ 84,552
Costo de Mantenimiento	C\$ 2,113,754
Maquinaria y Equipo de Transporte	C\$ 1,914,545
Mano de obra	C\$ 171,461
Herramienta y equipos de seguridad	C\$ 27,748
Costo de Consultoría	C\$ 60,000
Campana Publicitaria	C\$ 120,600
Televisivo	C\$ 27,000
Radio	C\$ 49,200
Publicidad exterior	C\$ 44,400
Salvaguada reparación (10% costo x trampa)	C\$ 105,487
Gran total	C\$ 4,146,092.80
EL GOBIERNO FINANCIARA EL 20% DE LA OBRA	C\$ 829,218.56
POR LO TANTO LA ORGANIZACION EXTRANJERA FINANCIARA EL SALDO DE:	C\$ 3,316,874.24

VII. Conclusiones

1. El proyecto de trampas de basura en los cauces revestidos de la ciudad de Managua es una opción viable al problema de la contaminación de desechos sólidos que son arrastrados al Lago Xolotlán. Las entrevistas realizadas a los diferentes ingenieros, expertos ambientales y directores de instituciones públicas involucrados con el tema, demostraron que ocho de diez entrevistados concordaron que implementar trampas de basura sería un proyecto viable para reducir los índices de contaminación en el Lago. La mayoría de los entrevistados mencionaron que para que el proyecto sea un éxito, es necesario cortar con el problema de raíz y para eso se requiere invertir más en concientización y educación ambiental.
2. Del total de 17 cauces revestidos, que suman un total de 46.53 kilómetros, 6 desembocan en el Lago Xolotlán. Estos se consideran como cauces de mayor gravedad en cuanto a los índices de contaminación según los reportes del plan de limpieza anual que realiza la alcaldía de Managua, los cuales son; Occidental, Oriental, Bello Horizonte, Portezuelo, Waspan, Américas # 04.
3. La acumulación de desechos sólidos en los cauces revestidos, trae consigo la generación insectos, vectores de enfermedades como el dengue o el paludismo, afectando de forma directa a la población aledaña a los cauces revestidos saturados de basura.
4. Los desechos sólidos acumulados en el Lago Xolotlan contaminan drásticamente nuestras fuentes de agua dulce, de esta forma toda la calidad de producción de la industria pesquera y agrícola dependiente del lago se ve agravada limitando sus posibilidades de desarrollo.
5. La contaminación de desechos sólidos anula de forma categórica la posibilidad del desarrollo de la industria turística. En ausencia de la contaminación en general, el Lago Xolotlán podría ser una de las fuentes de mayor ingreso en la industria turística nacional, aprovechando su pronta distancia como balneario de la capital.

6. El modelo de rejillas es el indicado a utilizar basado en la eficiencia de contención de basura, la fácil instalación en los cauces, no requiere una inversión muy alta, lo cual se adapta a las condiciones y los recursos con los que se cuenta. Otra ventaja del modelo de rejillas es que su mantenimiento es sencillo.
7. Para tener un mayor desempeño de las trampas de basura, estas deben ser ubicadas al extremo de los cauces que desembocan en el lago. Con el fin de contener la basura arrastrada en casi su totalidad. El modelo de rejillas contiene una batería de tres etapas de rejas con distinta separación de filtrado con el fin de detener los distintos tamaños en los que se presentan los desechos sólidos.
8. Se estimo que la inversión inicial para el proyecto de trampas de basura tiene un costo de C\$1,866,852.00. Esto incluye el costo de los estudios previos (C\$691,380), Costo de construcción de la trampa(C\$ 1,054,872) y costo de la campaña publicitaria(C\$ 120,600). (Ver cuadro completo, página 71)
9. Los estudios Previos a realizar representan un 37% de la inversión inicial, eso se debe a que son realizados de forma individual para cada trampa, debido a las distintas dimensiones y localizaciones geográficas de cada uno de los cauces.
10. El mantenimiento de las 6 trampas de basura tiene un costo de C\$ 2,113,753.6, esto incluye el costo de Maquinaria(C\$ C\$ 1,914,544.8), costo de Mano de Obra(C\$171,460.8), y el costo de Herramientas y Equipo de seguridad (C\$ 27,748.0). (Ver cuadro completo, página 73)
11. El costo de Capacitación de los distintos operarios de mantenimiento asciende a C\$60,000.
12. La salvaguarda de reparación se calculó como un 10% del costo de construcción de las trampas de basura. Esto no se incluyó dentro del costo de mantenimiento debido a que es asignado para la compra de materiales que repararan los posibles desperfectos estructurales que son impredecibles.

13. El costo total del Proyecto de Trampa de basura en los 6 cauces es de C\$ 3,316,874.24. Esto incluye Costo de los estudios previos, Costo construcción trampas de basura, Costo de Mantenimiento, Costo de Capacitación, Campaña Publicitaria, Salvaguarda reparación (10% costo 6 trampas). (Ver cuadro completo, página 81)

VIII. Recomendaciones

1. Se recomienda la realización de un estudio de costo/beneficio ambiental por parte de profesionales tales como, ingenieros ambientales, economista, expertos en desechos sólidos, y experto en impacto ambiental publico para cuantificar con mayor exactitud los diferentes beneficiarios.
2. Es importante que este proyecto este vinculado y trabaje de la mano junto con otros proyectos relacionados con la limpieza de la basura. Tales como la concientización y educación ambiental a los distintos pobladores, la fiscalización de las multas por contaminación, la limpieza anual de los cauces revestidos, la mejora de los ruteos de los camiones recolectores de basura y la cruzada nacional de reforestación. Todo esto contribuye a una posible reducción de los costos de mantenimiento de las trampas debido a la disminución de los índices de desechos sólidos arrojados en los cauces.
3. Cabe destacar que la campaña publicitaria es una inversión a largo plazo, cuyos frutos serán proveer una comunidad más educada, la que contribuirá con reducir la contaminación. El problema de raíz según muchos expertos es la educación ambiental de los nicaragüenses, es por esto que se recomienda invertir más en campañas relacionadas con la educación si queremos que proyectos como este prosperen.
4. En el plan de mantenimiento se puede aplicar como una alternativa para reducir sus costos la sustitución de la maquinaria prevista por un aumento en la mano de obra de el doble de operarios, lo que incurre en un ahorro de C\$1,187,424, representando el 54% en los costos de mantenimiento anual. Esto se debe a que el costo de operar con una grúa y una mini cargadora representan el 64% del mantenimiento anual.
5. Con el fin de brindar un soporte al proyecto, se recomienda la elaboración de un plan acopio y selección de los desechos sólidos con el objetivo de poder realizar la venta de estos como material para reciclaje. Para lograr esto se debe trabajar en conjunto con organizaciones internacionales o empresa privada dedicada al acopio de materiales reciclables. La población también puede ser involucrada y motivada mediante al

incentivo que un programa social podría brindar a personas de bajo recursos que apoyen en la recolección de este tipo de desechos.

6. Se sugiere que La alcaldía de Managua implemente una política pública que consista en remunerar a distintos habitantes aledaños a los cauces en cuestión, con el fin de reducir los costos de mano de obra en el mantenimiento de las trampas, tomando en cuenta la eliminación de viáticos de transporte. Esto generará un mayor compromiso entre el habitante y el cuidado que este le dará a la obra, ya que la zona donde habita se ve directamente afectada por el buen funcionamiento de la trampa de basura.
7. Como herramienta para el seguimiento de este proyecto se recomienda implementar el Balanced Score Card, con el fin de medir el desempeño y el cumplimiento de las tareas y metas establecidas. Se recomienda utilizar los indicadores establecidos para este proyecto.
8. En dependencia del financiamiento asignado para el proyecto, si es necesario reducir los costos se puede optar por realizar un corte de presupuesto de la campaña publicitaria debido a que no es un elemento indispensable para el desarrollo del proyecto.
9. En otras zonas del país en donde se esta dando la misma problemática es recomendable aplicar este mismo proyecto debido a la cercanía de los factores implicados en ellos. Ejemplos de estos se encuentra la Laguna de Tiscapa y el Lago de Granada, los cuales se ven afectados por la contaminación de desechos sólidos.

IX. Bibliografía

- BACA, Urbina Gabriel, 2001, Evaluación de Proyectos, 4ta Edición, Mc Graw Hill.
- BURBANO, Jorge Ruiz, 2005, Presupuestos, enfoque de gestión, planeación y control de recursos, Tercera edición Mc Graw hill
- Código del trabajo Nicaragua
- FUNDACIÓN MAPFRE, 1994, Manual de Contaminación ambiental. Editorial MAPFRE, Madrid,.
- HERNANDEZ Sampieri, Roberto, FERNANDEZ Collado, Carlos, BAPTISTA Lucio, Pilar, 1991. “Metodología de la investigación”, Editorial Mc Graw Hill, Segunda Edición, Mexico,
- MARENA, 2007, Guía de educación ambiental para el manejo integral de los residuos sólidos, Managua
- TCHOBANOGLOUS, George, 1998, Gestión integral de residuos sólidos. Editorial Mc Graw hill

Páginas Electrónicas:

El Nuevo Diario

<http://archivo.elnuevodiario.com.ni/2005/mayo/23-mayo-2005/especiales/especiales-20050515-04.html>

<http://www.elnuevodiario.com.ni> “La agonía del Xolotlán” 18/04/2008

<http://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/13442>

Organización MANFUT

<http://www.manfut.org/managua/xolotlan.html>

MARENA

http://www.marena.gob.ni/calidad_ambiental/pgirci.htm

ANEXOS

I. ANEXO

Variables del Problema

- Tipos de desechos
- Cantidades contaminantes
- Principales entradas de desechos al lago
- Focos contaminantes
- Impacto ambiental
- Entidades contaminantes
- Responsables por contener este segmento de contaminación
- Alternativas para disminuir contaminación de sólidos
- Entidades dispuestas al apoyo de esta moción

Variables de la Hipótesis

- Formulación de un proyecto
- Estructura de los cauces
- Tipos de desechos
- Sistema de represas

II. ANEXO

A. FORMATO DE ENTREVISTA

Nombre de la persona entrevistada: Lic. Norma Orozco

Cargo de la persona entrevistada: Analista Ambiental

Local: Dirección General de Medio Ambiente y Urbanismo

Buenas tardes, somos estudiantes de la Universidad Americana y actualmente estamos realizando nuestra Tesis Monográfica que lleva por nombre, Estudio de viabilidad de represas para los desechos sólidos en los cauces que desembocan en el lago Xolotlán. Le agradeceríamos que nos brindara un poco de su tiempo para hacerle unas preguntas sobre el tema.

La información recaudada solo será utilizada con fines académicos.

1. ¿Cuales cree usted que son las causas de contaminación de desechos sólidos en los cauces que desembocan en el lago Xolotlán?
2. ¿Quienes cree usted que son los principales causantes de la contaminación de dichos cauces?
 - a. Personas que viven cerca
 - b. Empresas
 - c. Población en general
3. ¿Cuales son las principales causas que llevan a la gente que vive a los alrededores de los cauces lanzar desechos sólidos?
4. ¿Existe o existió algún proyecto que se encargue de resolver este problema?

- a. ¿Cual fue dicho proyecto?
 - b. ¿Donde encontramos esta información?
 - c. ¿Que organismo se encargo de este?
 - i. Nacional
 - ii. Internacional.
5. ¿Como se categorizan los tipos de desechos sólidos?
 6. ¿Conoce usted los porcentajes existentes de cada uno de estos tipos de desechos sólidos?
 7. ¿Que desechos son los que afectan más el medio ambiente? Tiempo de descomposición.
 8. ¿Que enfermedades pueden ser provocadas por este tipo de desechos sólidos encontrados en los cauces?
 9. ¿Cuales son las consecuencias de dicha contaminación a corto y largo plazo?
 10. ¿Quienes cree usted que resultan afectados por contaminación de desechos sólidos en los cauces?
 11. ¿Existe alguna categorización de los distintos cauces que desembocan en el lago Xolotlán? Cuales son sus criterios.
 12. ¿Que cauces considera usted como los principales focos de contaminación de desechos sólidos en el lago Xolotlán?
 13. ¿En que puntos específicos de dichos cauces cree que se arroje la mayor cantidad de desechos sólidos?
 14. ¿Que entidades están encargadas de los problemas de contaminación de desechos sólidos de los cauces?
 15. ¿Que medidas se han tomado al respecto?
 16. ¿Que soluciones cree usted que sean necesarias para resolver el problema de la contaminación de desechos sólidos de los cauces?
 - a. Corto
 - b. Mediano
 - c. Largo plazo
 17. ¿Quienes serían los responsables de las soluciones propuestas?

18. ¿Cree usted que un modelo de trampa de basura sea una herramienta tajante para la contención del flujo de desechos sólidos que son arrastrados por los cauces que desembocan al lago Xolotlán?
19. Cree usted que sea viable un proyecto de construcción de trampas de basura al final de los cauces para combatir la problemática de la contaminación de desechos sólidos?
20. ¿Podría usted brindarnos información sobre los distintos tipos de trampas de basura que se conocen?
21. ¿Como cree usted que ha sido el incremento en los porcentajes de contaminación de desechos sólidos en el lago Xolotlán los últimos 20 años?
22. ¿Cual sería su pronóstico dentro de cinco años si no se toman medidas en relación a la contaminación de desechos sólidos?
23. ¿Como se da la situación de la contaminación de desechos sólidos en otros departamentos?
24. ¿Conoce las acciones que son tomadas en otros departamentos?

ENTREVISTA

Nombre de la persona entrevistada: Ing. Rolando López

Cargo de la persona entrevistada: Coordinador de proyectos

Local: Alcaldía de Managua.

1. Se debe a una cuestión cultural. Yo creo que es ahí donde está el inicio de todos nuestros problemas de contaminación.
2. Principalmente son los mercados en donde no se ve el daño que causa lanzar al cauce todos los desechos. Por otro lado la población juega un rol importante ya que lanzan mucha basura.
3. La gente lanza la basura por flojera o falta de cultura. No tienen conciencia sobre los daños que causan cada uno de los desechos lanzados. Otro factor que puede justificar este problema es la falta de camiones recolectores de basura. De los pocos camiones con los que se cuenta, la gran mayoría no puede ingresar a algunos barrios marginales por miedo o porque el camión no puede pasar.
4. Actualmente se cuenta con pocos proyectos que ayuden a reducir la contaminación. Uno de ellos es el proyecto de concientización ambiental. En donde se va con una brigada a hablar con la gente de los barrios aledaños para enseñarles sobre los daños que causan al medio ambiente el tirar basura a los cauces. De esto se encarga el departamento de educación ambiental de la alcaldía. Pueden consultar ahí más información. En cuanto a los camiones, creo que pronto vendrán unos camiones nuevos financiados por el gobierno de Italia.
5. Los desechos sólidos los puedes encontrar de dos tipos. Los orgánicos y los inorgánicos. Cada uno de ellos se clasifica dependiendo del material. Si es madera, plástico, metal, vidrio...

6. Sobre la existencia de cada uno de los desechos en el cauce no tengo información. Puede que en el planten los cocos tengan información sobre cuánto de cada material hay en los cauces.
7. A mi parecer los envases de botellas plásticas son los que más contaminan. Demoran alrededor de 500 años en descomponerse y son los que se encuentran con mayor volumen.
8. La verdad es que las enfermedades pueden ser las mismas. El agua estancada crea focos de sancudos que traen enfermedades como el dengue. Las ratas pueden llegar pero es más por desechos orgánicos en descomposición.
9. Si seguimos así vamos a perder el lago. Yo creo que a largo plazo ese sería un pronóstico. La mayoría de los desechos que no son extraídos de los cauces terminan contaminando el lago. A corto plazo puede provocar focos de enfermedades en la gente como también la saturación de los cauces y el anegamiento de algunos barrios.
10. Aquí los afectados somos todos, pero esto va a afectar a los que utilizan el lago para sobrevivir.
11. Mira, los cauces se dividen en dos tipos. No todos llegan en el lago. Están los cauces revestidos y los no revestidos. Los revestidos son los que tienen con paredes de concreto que permiten un control sobre los flujos de aguas y desechos que corren por él. Los no revestidos son prácticamente cauces naturales.
12. Prácticamente todos los cauces que desembocan son de alto peligro.
13. Donde se concentra la mayor parte de la basura es cerca de los mercados, zonas francas, empresas y hospitales.
14. En la alcaldía los que más se preocupan por el problema de desechos sólidos en los cauces son el departamento de educación ambiental y el departamento de limpieza pública.
15. Como medida, el departamento de limpieza pública realiza anualmente una limpieza de todo el trayecto de los cauces revestidos antes del periodo de lluvias.
16. Para resolver el problema de los desechos sólidos primero hay que educar a las personas para que no tiren más basura en los cauces. Después tiene que existir un

ente fiscalizador que multe a las diferentes empresas que tiran su basura en los cauces. Por último debería de existir alguna forma de contener la basura.

17. Los responsables son los mismos departamentos que antes le mencione. El problema está en que prioridad se le da la alcandía a esta problemática.
18. Sí, creo que es la única iniciativa de acción directa contra el avance de la basura al lago. Los otros planes dejan de igual manera la posibilidad que la basura llegue al Xolotlán.
19. Yo creo que un proyecto como ese si es viable con tal de que se tenga el dinero para implementarlo. Muchos de ellos se basan en financiamiento extranjero.
20. Existen distintos tipos de trampas de basura. Entre ellas se puede calificar como tal a una micropresa que es el modelo que se utiliza para a su vez detener los desechos que pasan por tiscapa. Los otros modelos de trampa que se pueden encontrar es el modelo de terraza sueco y el de rejilla. Según mi parecer y los conocimientos que tengo, el modelo de rejillas ya que es más económico, contiene muy bien los desechos sólidos y su mantenimiento no es tan elevado como los otros modelos.
21. El incremento es abismal, cada vez hay más basura.
22. Dentro de unos 5 años el lago va a estar lleno de basura.
23. En otros departamentos la situación es similar, siempre hablando de los que poseen lagunas o lagos. Por ejemplo granada cuenta con el mismo problema, nada más que el agua del Cocibolca aún no está tan contaminada como la de nuestro lago.
24. La verdad es que desconozco de esa información.

ENTREVISTA

Nombre de la persona entrevistada: Lic. Norma Orozco

Cargo de la persona entrevistada: Analista Ambiental

Local: Dirección General de Medio Ambiente y Urbanismo

Managua se ubica en una cuenca hidrográfica. Bajo el punto de vista geológico, es una cuenca.

La forestación es importante porque permite que las raíces de los árboles sirvan de filtros absolvedores de agua, la que llegará a los posos acuíferos subterráneos.

En los años cuarenta se da una seguidilla de proyectos agrícolas y urbanísticos, y se comienza a deforestar la cuenca. Al llegar las lluvias, el agua ya no se infiltraba en los acuíferos subterráneos, tendiendo a deslizarse por otras rutas generando lo llamado erosión hídrica.

Erosión hídrica es el proceso en el que el agua cae sobre el suelo, pesa y comienza a romper el terreno formando las *cárcavas*, que no son más que los cauces que en ese tiempo rompían el terreno para buscar la desembocadura en el lago. Dichas cárcavas que se fueron abriendo con el tiempo se convirtieron en camino para las carretas de los comerciantes agrícolas en los años treinta, cuarenta y cincuenta. Al ser utilizados como caminos, el terreno de las cárcavas se maltrato y rompió aún más generando grandes cauces por donde fluía el agua de las lluvias.

Debido a esto, los gobiernos tomaron la iniciativa de revestir dichos cauces. Un cauce revestido no es más que la cobertura de éstos con concreto, para tener un control

mayor sobre las aguas que fluían. El problema ahora era que esas aguas seguían el torrente del cauce y acarreaban no solo líquido, sino que también desechos.

Contenía desechos sólidos y líquidos, los que formaban una capa de sedimento. Toda la costa del lago representada en los distintos distritos de la ciudad de Managua tienen un suelo sedimental a causa de los desechos acarreados por el torrente de los cauces.

El suelo sedimental no es un terreno donde la gente pueda vivir. Estos abarcan zonas de los distritos dos, cuatro y seis de la ciudad de Managua. La gente buscaba donde asentarse en dichos terrenos y ahora sufren las consecuencias de inundaciones de sus casas en momentos de lluvias, debido a la falta de filtración del agua.

Existen 17 grandes cauces abarcados por el municipio de Managua que convergen con el Lago Xolotlán. Todos los cauces son visualizados como grandes focos de contaminación. Unos son más relevantes que otros por los efectos que tienen sobre la población o por la facilidad con que se ven, como por ejemplo los cauces del mercado oriental. Pero todos los cauces tienen los mismos niveles de contaminantes en el lago de Managua.

En el lago caen unos treinta y cuatro millones de galones de agua contaminada al día. Enacal tiene un proyecto de las aguas servidas, pero solo trata el agua de las casas y no la de los cauces. Si no se tiene un plan de acción el agua de los cauces con desechos sólidos no se acabará.

Los principales contaminantes a gran escala son las zonas francas y el comercio de los mercados, aunque gran parte de la contaminación también viene de la población en general, las zonas francas son las que arrojan mayor cantidad de desechos a los cauces.

Diario en Managua salen unas mil seiscientos toneladas de desechos sólidos, de estas unas novecientas toneladas son de desechos orgánicos salidos de los mercados. El resto son desechos sólidos inorgánicos de las zonas francas más los contaminantes de las casas.

La gente en el hogar espera a que pase el camión de la basura para depositar sus desechos, mientras que en las zonas francas arrojan directamente los desechos a los cauces aunque exista una ley que penaliza con multas a quienes contaminen.

La alcaldía no evacua los desechos que están dentro de las zonas francas, solo se limitan a los contenedores de basura que están fuera de las fabricas, ya que cada fabrica es responsable de sacar y depositar en los contenedores su basura. Estos depósitos de basura no dan abasto con la gran cantidad de basura que las zonas francas generan.

La alcaldía se da cuenta de que ellos arrojan los desechos en la noche a los cauces porque se registran las etiquetas y materiales con los que trabajan. Incluso muchas fábricas no poseen plantas propias de tratamiento de aguas, generando de esta forma no solo contaminación de desechos sólidos, si no también tóxicos.

La alcaldía no cuenta con la capacidad para dar tratamiento a tanta basura, solo cuenta con cincuenta camiones de los cuales veinte fueron donados hace poco por el gobierno italiano. Además cuenta con ochocientos operarios que trabajan turnos de 6 am a 1 pm, 1 pm a 6 pm y 6 pm a 12 pm.

Muchos desechos que son recogidos y categorizados como desechos peligrosos deben ser incinerados, como los de los hospitales, pero como no poseen dicha planta de proceso estos desechos van a parar a la *chureca*.

Las poblaciones aledañas a los cauces son de alta preocupación. La alcaldía realiza una labor educadora sobre el tema de los desechos y el impacto ambiental que tienen estos sobre los cauces y su desembocadura en el lago Xolotlán. Tenemos brigadas de estudiantes, alrededor de 1800 brigadistas que visitan las distintas casas con el fin de ayudar a la comunidad a concientizar y sensibilizar sobre el tema de la contaminación de desechos sólidos en los cauces. Son alumnos de distintas universidad y colegios de secundaria.

Además se les da a conocer a cerca de la ley emitida en el año 2005, que fue aprobada en el año 2006 que habla a cerca de los daños y multas ambientales en el municipio de Managua. La gente debe conocer el problema, para luego poder aplicar la ley. La ley tiene multas y no son pequeñas, por ejemplo hay chatarreras que las hemos multado con hasta cien mil pesos,

Las chatarreras son otro fenómeno, que en cierta medida han venido a resolver el problema de los cauces ya que se dedican a comprar los desechos de papel, plástico duro y blando que se encontraban en las calles y cauces.

En Managua hay más de trescientas chatarreras, que se dedican al negocio de recopilar escombros. El problema de ellos recae en que solo buscan un patio donde depositan los desechos recogidos, ponen un rotulo y esperan a que la gente le venda sus escombros. Ellos desconocen del proceso de separación por clasificación de los desechos, por lo que la alcaldía se ha preocupado de capacitarlos a todos.

El problema más grande que afecta con los escombros y desechos son los problemas de salud que van de la mano con la basura. Ratones, zancudos son una amenaza a la población cercana a los cauces y cúmulos de escombros y desecho.

Otro problema son las bolsitas de agua que venden en las calles, que caen en las rendijas de desagüe o llamados también tragantes de agua. Tapan los cauces y además demoran trescientos años para lograr alcanzar su descomposición.

Los manjoles y tragantes de agua son puntos en donde la población bota la basura. Entonces es sumamente importante que la gente sepa de las leyes para que se les pueda aplicar las sanciones debidas.

En Nicaragua no se recicla. Existen dos empresas acopiadoras, RESINA y RENINSA, que se dedican a recolectar los desechos sólidos de papel y plástico, para venderlos al extranjero para su reciclaje. Sus principales clientes son Taiwán, Japón, Estados Unidos y México. Lo que reduce de cierta forma la contaminación existente en los cauces que desembocan en el lago Xolotlán.

Otro problema son los desechos sólidos orgánicos cuyo tiempo de descomposición es mucho menor, pero no deja de ser un problema. Para esto la alcaldía ha creado un vivero en el Km. 12 ½ carretera norte en la finca Santa Elena donde es llevado todos los desechos orgánicos de los mercados y los cauces para su conversión en abono orgánico, el cual es muy cotizado por los empresarios de las cafetaleras por su calidad. El verdadero problema radica en que la población no tiene conocimiento de lo que puede llegar a convertirse el desecho orgánico, por lo tanto se hace más difícil la elaboración de dicho abono.

Gracias a las tareas de sensibilización se ha reducido de cierta forma la contaminación. De todos modos la cultura es algo difícil de moldear. No tan solo con la población, si no también con las zonas francas, los chatarreros etc.

Es por esto que se ha creado el departamento de fiscalización ambiental, creado en el 2006, encargado de realizar la labor coercitiva de investigar y aplicar multas con los inspectores del medio ambiente.

Los principales afectados son los pobladores de los asentamientos de calles no revestidas y que viven a las orillas del lago se ven afectados por la contaminación de desechos sólidos. Comienza en el barrio Santo Domingo hasta llegar a Tipitapa. Todo el conjunto de barrios aledaños al lago y los cauces están muy afectados porque cuando llueve los desechos que son depositados ahí se mezclan con el agua, atraen a ratas y zancudos.

Los primeros meses del verano, antes de que comience el invierno, la alcaldía contrata empresas y mano de obra extra, para limpiar los cauces. Operarios con maquinaria limpian los cauces de los desechos sólidos que circulan y que se encuentran estancados.

Personajes entrevistados

- 1. Ing. Rolando López – Coordinador de proyectos, Alcaldía de Managua.**
- 2. Norma Orozco – Analista Ambiental, Departamento de educación Ambiental, Alcaldía de Managua.**
- 3. Lic. Tamara Usherenko – Gestora Ambiental, Departamento de educación Ambiental, Alcaldía de Managua.**
- 4. Ing. Manuel Ordeñana – Gestor de proyectos Ambientales, Departamento de educación Ambiental, Alcaldía de Managua.**
- 5. Ing. Juan Marvin Moncada – Director de limpieza pública, Plantel Los Cocos, Alcaldía de Managua.**
- 6. Freddy Sarria – Analista Ambiental, Departamento de Cauces y drenajes Pluviales, Alcaldía de Managua.**
- 7. Ing. Manuel López – Gestor de proyectos ambientales, Departamento de limpieza pública, Alcaldía de Masaya.**
- 8. Marina Stadthagen – Experta en desarrollo ambiental sostenible, UMASS Boston.**
- 9. Ing. Ernesto Martínez Tunnerman – Consultor en conservación del medio ambiente- MARENA**
- 10. Ing. Derick Gonzalez- Delegado de Planificación de proyectos, Departamento de medio ambiente Alcaldía de Managua**

III. ANEXO

BALANCED SCORE CARD			
ACTIVIDAD:	INDICADOR:	OBJETIVO:	Resultado Esperado
Capacitación representantes de las comunidades.	$\%PC = (PC / TT * 100)$	Capacitar al mayor número de trabajadores para optimizar su labor a realizar.	Personal altamente productivo.
Mantenimiento de las trampas	$\%TDL = (\# M \text{ REALIZADOS} / \text{TM NECESARIOS}) * 100$	Realizar la mayor cantidad de trabajos de mantenimientos en el periodo dado.	Cumplimiento del mantenimiento acordado.
Tiempo de mantenimiento	$\%TH = (((TR/TE) * 100) - 100) * (-1)$	Que todas las labores y procedimientos se realicen en tiempo y forma.	Optimización del tiempo de mantenimiento.
Desarrollo de campaña publicitaria.	$\%TA = (\# \text{ PINF} / \text{TP TARGET}) * 100$	Llegar a la mayor cantidad de pobladores de los sectores relacionados.	Efectividad de los medios de comunicación utilizados.
Financieros: Disminución de los Costos de Operación.	$\%HMU = \text{MHU} / \text{TMHA} * 100$	Optimización de las herramientas existentes utilizadas en el trabajo.	Costos de Operación.

LEYENDA		
1	%PC	Porcentaje Personal Capacitado
	PC	Personal Capacitado
	TT	Total Trabajadores
2	%TDL	Porcentaje Total de Limpieza
	M	Mantenimiento
	TM	Total de Mantenimiento
3	%TH	Porcentaje de Total Holgura
	TR	Tiempo Real
	TE	Tiempo Estimado
4	%TA	Porcentaje total de audiencia
	PINF	Personas Informadas
	TP TARGET	Total de personas por target
5	%HMU	Porcentaje de Herramientas y Maquinaria Utilizadas
	MHU	Maquinaria y Herramientas Utilizadas
	TMHA	Total Maquinaria y Herramientas Posteriormente adquirido

Ejemplo BSC

BALANCED SCORE CARD			
ACTIVIDAD:	INDICADOR:	OBJETIVO:	Resultado Esperado
Capacitación representantes de las comunidades.	$85.7\% = (12 / 14) * 100$	Capacitar al mayor número de trabajadores para optimizar su labor a realizar.	Un 87.5% del personal está capacitado.
Mantenimiento de las trampas	$57.1\% = (72 / 126) * 100$	Realizar la mayor cantidad de trabajos de mantenimientos en el periodo dado.	Se ha avanzado en un 57.1% del total de mantenimientos.
Tiempo de mantenimiento	$-8.3\% = (((39/36) * 100 - 100) * (-1))$	Que todas las labores y procedimientos se realicen en tiempo y forma.	Hay un exceso del 8.3% en el tiempo de realización de las tareas.
Desarrollo de campaña publicitaria.	$76.2\% = 800000 / 1050000 * 100$	Llegar a la mayor cantidad de pobladores de los sectores relacionados.	Se logro abarcar un 76.2% del target.
Financieros: Disminución de los Costos de Operación.	$91.8\% = 280 / 305 * 100$	Optimización de las herramientas existentes utilizadas en el trabajo.	Se puede reducir en un 8.2% en compras de herramientas para el próximo periodo.

IV. ANEXO

Valores		1534640/10	Valores		3084457.6/10	Valores		100/10
	10	153,464		10	308,445.76		10	1
	9	306,928		9	616,891.52		9	90
	8	460,392		8	925,337.28		8	80
	7	613,856		7	1,233,783.04		7	70
	6	767,320		6	1,542,228.80		6	60
	5	920,784		5	1,850,674.56		5	50
	4	1,074,248		4	2,159,120.32		4	40
	3	1,227,712		3	2,467,566.08		3	30
	2	1,381,176		2	2,776,011.84		2	20
	1	1,534,640		1	3,084,457.60		1	10
X igual o menor al valor			X igual o menor al valor			X igual o menor al valor		

Inversión inicial:

Inversion Inicial				
Modelo	Estudios	MATERIALES	Movimiento de Tierra	TOTAL
Modelo de TERRAZAS	C\$ 130,000.00	C\$ 360,000.00	C\$ 524,160	C\$ 1,014,160
Modelo de MICROPRESAS	C\$ 130,000.00	C\$ 400,000.00	C\$ 1,004,640.00	C\$ 1,534,640

TERRAZAS	
MATERIALES	
Fundaciones	Total
Base Concreto	C\$ 70,000.00
Paredes	C\$ 240,000.00
Rejillas	C\$ 50,000.00
TOTAL	C\$ 360,000.00

Movimiento de Tierra					
Maquinaria	Cantidad	Costo/hora	Horas	Días	Total
Pala Mecanica	1	1300	8	15	C\$ 156,000.00
Caterpillar	1	1300	8	15	C\$ 156,000.00
Volquete	2	1300	8	3	C\$ 62,400.00
Sub Total					C\$ 374,400.00
Contratista				40%	C\$ 149,760.00
TOTAL					C\$ 524,160.00

Estudios	
	Total
Topografico	C\$ 50,000.00
Hidrografico	C\$ 60,000.00
Hidraulico	C\$ 20,000.00
TOTAL	C\$ 130,000.00

MICROPRESAS						
MATERIALES						
Fundaciones	Total					
Base Concreto	C\$ 130,000.00					
Paredes	C\$ 190,000.00					
Rejillas	C\$ 80,000.00					
TOTAL	C\$ 400,000.00					
Movimiento de Tierra						
Maquinaria	Cantidad	Costo/hora	Horas	Dias	Total	
Pala Mecanica	2	1300	8	15	C\$ 312,000.00	
Caterpillar	2	1300	8	15	C\$ 312,000.00	
Volquete	3	1300	8	3	C\$ 93,600.00	
Sub Total					C\$ 717,600.00	
Contratista				40%	C\$ 287,040.00	
TOTAL					C\$ 1,004,640.00	
Estudios						
	Total					
Topografico	C\$ 50,000.00					
Hidrografico	C\$ 60,000.00					
Hidraulico	C\$ 20,000.00					
TOTAL	C\$ 130,000.00					



Mantenimiento:

MODELO DE TERRAZAS/MICROPRESAS													
Descripcion	Equipos			Recursos humanos					Reparacion de llantas			Total	
	Cant.	Costo / dia	Total C\$/ dia	Cant.	Salario C\$/ dias	Viaticos C\$	Total C\$/ dias	% de salubridad	Cto x dia	# Dias	Cto. Total C\$	C\$/ dia	63 dias C\$
Maquinaria y equipo de transporte													
Pala mecánica	1	C\$ 15,408.0	C\$ 15,408.0									C\$ 15,408.0	C\$ 970,704.0
Grúa	1	C\$ 14,616.0	C\$ 14,616.0									C\$ 14,616.0	C\$ 920,808.0
Mini cargador	1	C\$ 6,753.6	C\$ 6,753.6						C\$ 200.0	63	C\$ 12,600.0	C\$ 6,753.6	C\$ 438,076.8
Camión volquete 12 m3.	1	C\$ 8,820.0	C\$ 8,820.0									C\$ 8,820.0	C\$ 555,660.0
Total	3		C\$ 30,189.6								C\$ 12,600.0	C\$ 30,189.6	C\$ 2,885,248.8
Personal D.L.P.													
Fiscal				2	C\$ 210.0	C\$ 0.0	C\$ 420.0	C\$ 84.0				C\$ 504.0	C\$ 31,752.0
Operario				12	C\$ 134.0	C\$ 20.0	C\$ 1,848.0	C\$ 369.6				C\$ 2,217.6	C\$ 139,708.8
Total				14	C\$ 344.0	C\$ 0.0	C\$ 2,268.0	C\$ 453.6				2721.6	C\$ 171,460.8
Mantenimiento (Herramientas y equipos de seguridad)													C\$ 27,748.0
Sub-total													C\$ 27,748.0
Total	3		C\$ 30,189.6	14			C\$ 2,268.0					C\$ 32,911.2	C\$ 3,084,457.6

A) DATOS TECNICOS	
Renta de Equipos por día	
a) Grúa: 50.43 US\$/hora x 1.15 = 58 US\$/hr x 12 hr x 21 C\$/US\$	C\$ 14,616.0
b) Mini cargadora: 23.3 US\$/hr x 1.15 = 26.8 US\$/hr x 12hr x 21 C\$/US\$	C\$ 6,753.6
c) Camión volquete 12 Mts3 : 30.42 US\$/ hr x 1.15 = 35 US\$/hr x 12hr x 21 C\$/US\$	C\$ 8,820.0

V. ANEXO

**DIRECCIONES DE LOS CAUCES REVISTIDOS
DEL MUNICIPIO DE MANAGUA
PLAN DE LIMPIEZA AÑO 2003.**

1 C- Cuajachillo (D-III). Longitud: 3.0 Km. Duración 04 días

- Inicia del costado Norte Mercado Israel Lewites hasta la intersección del C. oriental antes El Carmen (D-II)
- Del costado Norte el Centro Comercial Nejapa y termina al este del mercado Israel Lewites.

2 C- Villa Libertad (D-VI). Longitud: 1.50 Km. Duración 02 días

- Inicia en la terminal de la Ruta 112 y termina al Noroeste de la escuela de Villa Libertad.

3 C- El Arroyo (El Recreo). D-III. Longitud: 3.20 km. Duración: 08 días.

- Inicia en el puente vehicular del B° Vista Hermosa y termina en el cauce oriental (D-III).

4 C- Américas # 04 (Villa Reconciliación). D-VI. Longitud: 1.5 km. Duración: 01 días.

- Inicia del costado Suroeste del B° Villa Reconciliación Sur y termina en la línea férrea.

5 C- Santo Domingo (Trasvase). D-V. Longitud: 0.50 km. Duración: 02 días.

- Auto Lote el Chele.

6 C- Bello Horizonte. D-IV. Longitud: 3.45 km. Duración: 05 días.

- Inicia frente a la entrada de ENEL sucursal Rubenia, cruza Bello Horizonte, E° Casa Rica y descarga en el lago al Oeste del B° Domitila Lugo.

7 C- San Isidro de la Cruz Verde (Interceptor Tiscapa). D-VI. Longitud: 2.8 km. Duración: 04 días.

- Inicia Planes de Altamira # 03 (Pista Sub-Urbana). Y termina en entrada principal Residencial los Robles. Longitud: 1.20 km
- Inicia al Norte de Plaza el Sol y termina costado Sur del Avador Tiscapa, con una Longitud de: 1.60 Km

8 C- Los Cuartes (Interceptor Tiscapa). D-III. Longitud: 0.5 km. Duración: 01 día.

- Inicia en pista Juan Pablo II costado Suroeste de ENEL central termina al Suroeste del B° Jonathan González en la intersección de la Avenida Bolívar.

9 C- Jocote Dulce. D-III. Longitud: 4.70 km. Duración: 06 días.

- Inicia como canaleta en al entrada de la colonia Miguel Onilla y finaliza en el asentamiento Casimiro Sótelo con una Longitud de 1.80 Km.
- Continúa como canaleta en el puente de la intersección con la pista Juan Pablo II y Avenida Bolívar (Sureste ENEL Central), y finaliza en la intersección con el cauce Los Cuartes con una Longitud de: 1.00 Km.

- Continúa como cauce hacia al Noreste con el nombre de interceptor Tiscapa (D-III), y finaliza en la intersección con el cauce San Isidro de la Cruz Verde; también conocido como interceptor Tiscapa (D-IV) al Norte del barrio Serrano, con una Longitud de: 1.90 Km.
- 10 C- **Occidental (D-II). Longitud: 3.70 km. Duración: 05 días** :
 - Inicia del costado Sur del parque del Carmen y termina en los bajos de Acahuatincá, descargando en el Lago Xolotlan.
- 11 C- **Portezuelo (D-V, VI). Longitud: 5.30 km. Duración: 07 días** :
 - Inicia en el D-V en el puente vehicular (Restaurante los Taurinos) al sur del asentamiento Leningrado y finaliza al costado oeste del B° El Chorizo, este del B° Primavera, descargando en el lago.
- 12 C- **Primavera (D-VI). Longitud: 1.00 km. Duración: 01 día** :
 - Inicia en el puente vehicular de la intersección de la Pista Los Hornos Aires y boleguete donde fue ENABAS en la Villa Miguel Gutiérrez y termina en la carretera Norte en el B° Mombacho.
- 13 C- **Waspan (D-VI). Longitud: 4.00 km. Duración: 06 días** :
 - Inicia en el costado Este del Mercado San Miguel y termina en el B° Walter Ferrer, descargando en el lago.
- 14 C- **Las Cuarezmas (D-V). Longitud: 1.25 km. Duración: 6 días** :
 - Inicia en el puente vehicular al Este de la entrada del Hospital al Manolo Morales y finaliza en el B° Pío León en la unión con el cauce Camino Viejo a Masaya (Frente a Nacatamales el Dorado).
- 15 C- **Camino viejo a Masaya (D-V). Longitud: 2.70 km. Duración: 05 días** :
 - Inicia en el puente vehicular al Sureste del Hospital del Niño en el B° Santa Julia y finaliza en los Semáforos El Dorado (Unión con el Cauce Oriental).
- 16 C- **Oriental (D-IV). Longitud: 3.42 km. Duración: 08 días** :
 - Inicia en el puente vehicular del Semáforo el Dorado y finaliza al Noroeste de la Villa Pedro Joaquín Chamorro, descargando en el Lago Xolotlan.
- 17 C- **Américas # 02 (D-VI). Longitud: 3.20 km. Duración: 1 día** :
 - Inicia como canaleta de transagregado al Lago, 2c. Abajo y finaliza en la Col. José Benito Escobar (Terminal de Ruta de Buceos con una Longitud de: 1.70 Km), continúa como cauce pasando la malla de ENACAL y finaliza en el Lago de Managua con una Longitud de: 1.50 Km.
- 18 C- **Hotel Princes (D-III). Longitud: 0.8 km. Duración: 01 día** :
 - Costado Sur del Hotel Princes.



VI. ANEXO

DIRECCION GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE

DIRECCION DE LIMPIEZA PUBLICA

SERVICIOS POR DISTRITOS
(EVALUACION DE DESECHOS SOLIDOS)

Período del 1 al 31 del Mayo del 2008

Fecha de elaboración : 06/06/2008

	CONCEPTO	U.M	Programado Mayo	GENERACION						TOTAL	Ejecutado Mayo	%	Mes		Dif.	ACUMULADO Mayo	Programado Anual Cap. Inst. de Equipos
				II	III	IV	V	VI	Cump.				Anterior				
1-0	RECOLECCION	TON	22,990.00	1,870.68	3,119.04	2,447.43	3,108.70	2,994.14	13,538.99	13,538.99	58.90	12,887.12	652.87	65,734.83	169,568.00		
1-1	Domiciliar Limpieza de Pistas	TON	22,990.00	1,762.44 106.24	2,995.02 121.02	2,334.18 113.25	3,089.31 19.39	2,989.21 4.93	13,173.16 366.83	13,173.16 366.83		12,563.07 324.05	610.09 42.78	64,023.14 1,711.69			
2-0	BOTADEROS	TON	3,700.78	75.55	121.21	143.92	87.98	48.87	1,170.05	1,170.05	31.62	1,138.07	31.98	5,989.81	72,942.00		
2-1	Industria y Comercio Cont. 15M²	TON	1,094.30	64.06	113.55	137.54	87.98	49.87	453.00	453.00		482.36	-28.36	2,141.63			
2-1-1	Industria y Comercio Cont. 1M²	TON	1,198.15						598.92	598.92		477.98	120.94	3,027.76			
2-1-2	Hosp. Y C/ Salud Cont. De 1M²	TON	120.28						92.60	92.60		104.44	-11.84	461.97			
2-2	Microbotaderos (C. Rentados)	TON							0.00	0.00		0.00	0.00	0.00			
2-3	Mercados	TON	1,288.05	11.49	7.66	6.38			25.53	25.53		73.29	-47.76	258.45			
3-0	LIMPIEZA DE CAUCES	KM		2,265.8	8,833.4	5,368.3	3,540.6	10,066.0	30,074.1	30,074.1		11,495	18.58	47,962	42.50		
		TON		424.59	1,561.62	949.04	625.92	1,779.52	5,340.70	5,340.70		1,547.29	3,763.41	8,180.80	7.00		
4-0	SUB-TOTAL LIMPIEZA PUBLICA		26,690.78	2,370.82	4,801.87	3,540.39	3,822.61	4,823.53	20,050.74	20,050.74	75.12	15,572.48	4,478.26	79,805.44			
5-0	SUB-TOTAL DELEG-COMMEMA	TON	19,737.00	2,087.02	1,648.23	2,662.74	1,175.20	2,483.67	10,056.86	10,056.86		9,710.61	346.25	45,633.50			
	DELEGACIONES DISTRITALES	TON	19,737.00	2,087.02	1,604.13	1,900.26	974.31	1,950.71	8,516.43	8,516.43		8,220.28	296.15	39,102.36			
	COMMEMA (Mercados)	TON			44.10	762.48	200.89	532.96	1,540.43	1,540.43		1,490.33	50.10	6,531.14			
6-0	DISP. PARTICULARES	TON	8,231.00						2,208.99	2,208.99		2,353.61	-144.62	9,576.82			
7-0	DISP. ECOLOGIA 2000	TON							339.79	339.79		363.91	-24.12	1,334.72			
	DISP. ZONA FRANCA	TON							1,638.16	1,638.16		1,601.47	136.69	6,510.73			
	DISTRITO VII	TON							89.60	89.60		66.52	23.08	381.30			
8-0	TOTAL DISP. Y TRATAM.	TON	52,658.78	4,457.84	6,450.10	6,203.13	4,997.81	7,307.20	34,384.14	34,384.14	65.30	29,568.60	4,815.54	143,242.51			

NOTA: Lo recolectado por las rutas Hosp. y C/S, Industrias y Comercio, estan incluidas en los cinco Distrito respectivos.
Lo depositado por los equipos Particulares y la Empresa Ecologia 2000 estos van totalizado por mes debido que se desconocen su Distrito de origen.



VII. ANEXO

Estandarización de las variables				
Variables	Sub - variables	Definición	Indicadores	Valores
Variable independiente				
Contaminación de desechos en los cauces	Tipos de desechos	La contaminación de los cauces comprende a todos los desechos que son arrojados a ellos. Esta contaminación afecta de diferentes maneras dependiendo del tipo de desecho.	Clasificación de desechos	Sólidos/ No Sólidos
			Clasificación por descomposición	Tiempo de descomposición
	Focos de contaminación		Cauces de mayor producción	Toneladas de desechos
			Enfermedades Provocadas	Afectaciones al ser humano
Variables dependientes				
Trampas de basura	Modelos de trampa de basura	Son herramientas de contención de desechos sólidos, utilizadas principalmente en cauces revestidos	Capacidad de retención	Porcentaje de retención
			Costo de inversión	Escala de valores por millones C\$
			Costo de mantenimiento	Escala de valores por millones C\$
	Ubicación		Funcionalidad	Mala, regular, buena

VIII. ANEXO

Análisis FODA

Fortalezas

Mano de obra barata

Oportunidades

Falta de educación ambiental

Fuente de agua dulce

Turismo

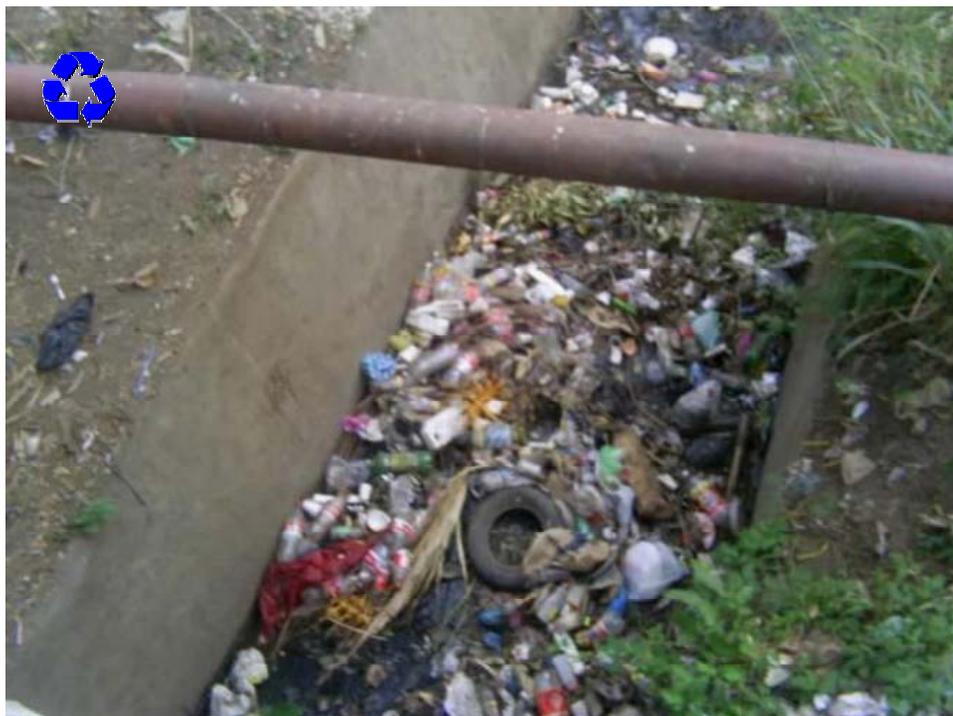
Debilidades

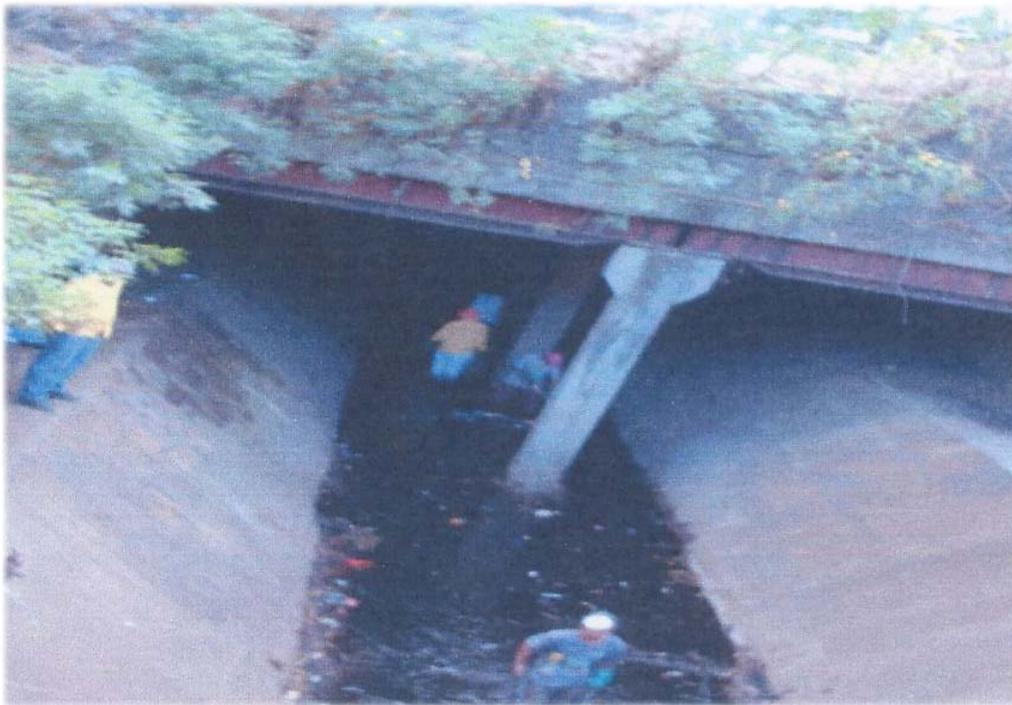
Cauces contaminantes

Falta de apoyo gubernamental

Amenazas

Inestabilidad política











IX. ANEXO

Cuadro 18. Promedios de la composición física de los desechos sólidos en las viviendas según Distrito, en porcentaje

Composición Física									
Tipos	Sub-Tipos	Componentes	Sub-componentes	Distrito II*	Distrito III*	Distrito IV*	Distrito V**	Distrito VI***	Promedio (%)
Orgánicos	Orgánicos de Fácil Biodegradación (OFD)	Materia orgánica		69,09	65,47	71,35	78,87	73.83	71,72
	Orgánicos de Difícil Biodegradación (OFD)	Papel		6,39	7,46	5,85	5,08	7.20	6,39
		Cartón		3,05	2,88	1,76	3,14		2,71
		Tela		1,32	0,99	1,20	2,00		1,38
		Madera		0,59	1,83	1,89	0,00		1,08
		Cueros		0,43	0,36	0,38	0,00		0,29
		Inorgánicos	Plástico	PET-1		11,04	10,99	1,17	5,63
PECH-2				1,03	0,88	0,67	2.93	1.37	
Otros				0,65	0,72	0,03	6.13	2.63	
Vidrio			1,74	1,86	1,62	1,85		1,77	
Metal	Ferrosos			0,69	1,19	0,18	1,42	4.41	0.80
	No ferrosos			0,75	1,05	0,75			
Ladrillos, Piedras, etc			0,97	2,47	1,66			1,27	
Sustancias químicas			0,29	0,00	0,23	0,53		0,26	
Otros			1,97	1,85	11,27	1,49	9.51	4,14	
Total				100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00