



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Departamento de construcción

Proyecto de graduación

Perfil de proyecto para la construcción del relleno sanitario del municipio de Catarina,
departamento de Masaya

Autores:

Br. Enmanuel Josué Centeno Palma 15041360

Br. Ramón Ernesto Vallejos Espinoza 14024068

Carrera:

Ingeniería civil

Tutor:

M.Sc. Yasser Ramón Cerda Jirón

Asesores técnicos:

MSc. Joao Salvador Villagra Salazar Estudio de Mercado

Ing. German Alberto Toval Estudio Técnico

MSc. Luis Carlos Flores Carcache Evaluación Financiera

Carta aval del docente

Managua, 30 de noviembre de 2020

Ph.D. Freddy Ariel Sánchez Ruiz
Director del departamento de Construcción
Sus Manos

Estimado **Doctor Sánchez**:

Por este medio le informo que el documento monográfico: **"Perfil de Proyecto para la construcción del relleno sanitario en el municipio de Catarina departamento de Masaya"**, cumple con los requerimientos necesarios para su debida presentación y disertación.

Además, hago constar que los bachilleres: **Centeno Palma Enmanuel Josué con numero de carnet 15-041360 Vallejos Espinoza Ramón Ernesto con numero de carnet 14024068**, mostraron gran disposición y entrega en la elaboración de esta investigación, por lo que solicito sea sometida a revisión de parte del tribunal examinador, y se programe fecha para dicha defensa.

Sin más que agregar, me suscribo,

Atentamente,



M.Sc. Ing. Yasser Ramón Cerda Jirón
Tutor

Dedicatoria

A dios nuestro padre celestial por a verme dado la fuerza necesaria cada vez que la necesite y mostrarme el camino cuando, me sentía perdido ya que él fue mi guiador en este trayecto de mi vida que ha transcurrido.

A mi madre porque me ha mostrado su amor y apoyo incondicionalmente en cada una de mis situaciones que hemos pasado, y me ha dado su confianza y animo cuando más lo necesite para saber enfrentar los problemas que he atravesado en mi vida, también quiero dedicar este trabajo a todos mis amigos que me han apoyado en todo lo que han podido.

A mi novia que ella ha estado apoyándome en las buenas y malas en la enfermedad y la salud y que siempre ha confiado en mí, ya que hemos estado separados por los estudios por cientos de kilómetros que nos dividen, pero siempre continuamos juntos, te quiero

Enmanuel centeno

Índice

1	Generalidades del proyecto	7
	Nombre y descripción del proyecto	7
2	Objetivos	8
	Objetivo general	8
	Objetivos específicos	8
3	Árbol de problemas	9
4	Árbol de soluciones	10
5	Justificación del proyecto	11
6	Articulación entre planes, programas y proyectos	13
	Grupo meta y beneficiarios	14
	Ciclo de vida del proyecto	14
	Resultados esperados	15
	Matriz de enfoque de marco lógico	16
7	-ESTUDIO DE MERCADO	18
	Caracterización del mercado donde se desarrollará el proyecto	18
	Definición del producto	21
	Análisis de demanda	23
	Demanda histórica	23
	Análisis de la demanda actual	23
	Análisis de la demanda proyectada	24
	Análisis de la oferta	26
	Oferta histórica	26
	Oferta actual	26
	Oferta proyectada	27
	Demanda potencial insatisfecha (DPI)	28
	Porcentaje de absorción del DPI	29
	Análisis de los precios	30
	Precios históricos	30
	Análisis de precios actuales	31
	Análisis de precios proyectados	31
	Estudio de comercialización	32
8	Estudio técnico	34

Tamaño del proyecto	34
Capacidad del proyecto.....	35
Localización del proyecto	36
Macro localización.....	36
Micro localización.....	38
Procesos Productivos	39
Procesos y usos de tecnología.....	39
Capacidad de producción	40
Ingeniería de proyectos.....	43
Se desarrollará un proceso de capacitación para la sostenibilidad y mantenimiento del relleno en:	47
Descripción de las etapas y actividades del proyecto.....	48
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DEL PROYECTO.....	49
Constitución Política (Ley 130, Reforma constitucional, 2000)	49
NTON 05 014-01 Norma Técnica ambiental para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos:.....	49
NTON 05 015 – 01 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el Manejo y Eliminación de Residuos Sólidos Peligrosos:.....	49
Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ley 217, 1996)	50
Código Laboral de Nicaragua (Ley 185, 1996)	51
Política Nacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos	52
Marco legal y de política para el aprovechamiento del biogás en rellenos sanitarios.....	52
Especificaciones técnicas de la construcción del relleno sanitario en el municipio de Catarina, departamento de Masaya.	53
Matriz de ejecución y seguimiento	58
9 Estudio financiero	61
Inversión inicial del proyecto	62
Gastos de organización	63
CÁLCULO DE LA DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS DEL PROYECTO	64
Evaluación económica del proyecto	67
10 Conclusiones	68
11 Bibliografías.....	69

1 Generalidades del proyecto

Nombre y descripción del proyecto

Relleno Sanitario de Catarina “San Silvestre”

El diseño del proyecto de un relleno sanitario municipal ubicado en Catarina, departamento de Masaya, contará con un área total de 29,394.731 m², donde se emplazará un área administrativa, de maquinaria y de procesamiento, trincheras, diseño de áreas verdes y áreas de circulación.

El proceso de elaboración de esta propuesta de trabajo será de acuerdo a pautas y procedimientos sistemáticos, evaluado por especialidades de topografía, arquitectura e ingeniería civil; donde se estableció un diagnóstico de la situación problema y se desarrollan estudios técnicos que enumeren los procesos de mercadeo, topográficos, arquitectónicos e ingenieriles que determinarán la situación del lugar a intervenir y donde se proyectarán las construcciones de acuerdo a la necesidad de los usuarios, lo cual definirá estrategias posibles para disminuirlas y obtener resultados necesarios.

2 Objetivos

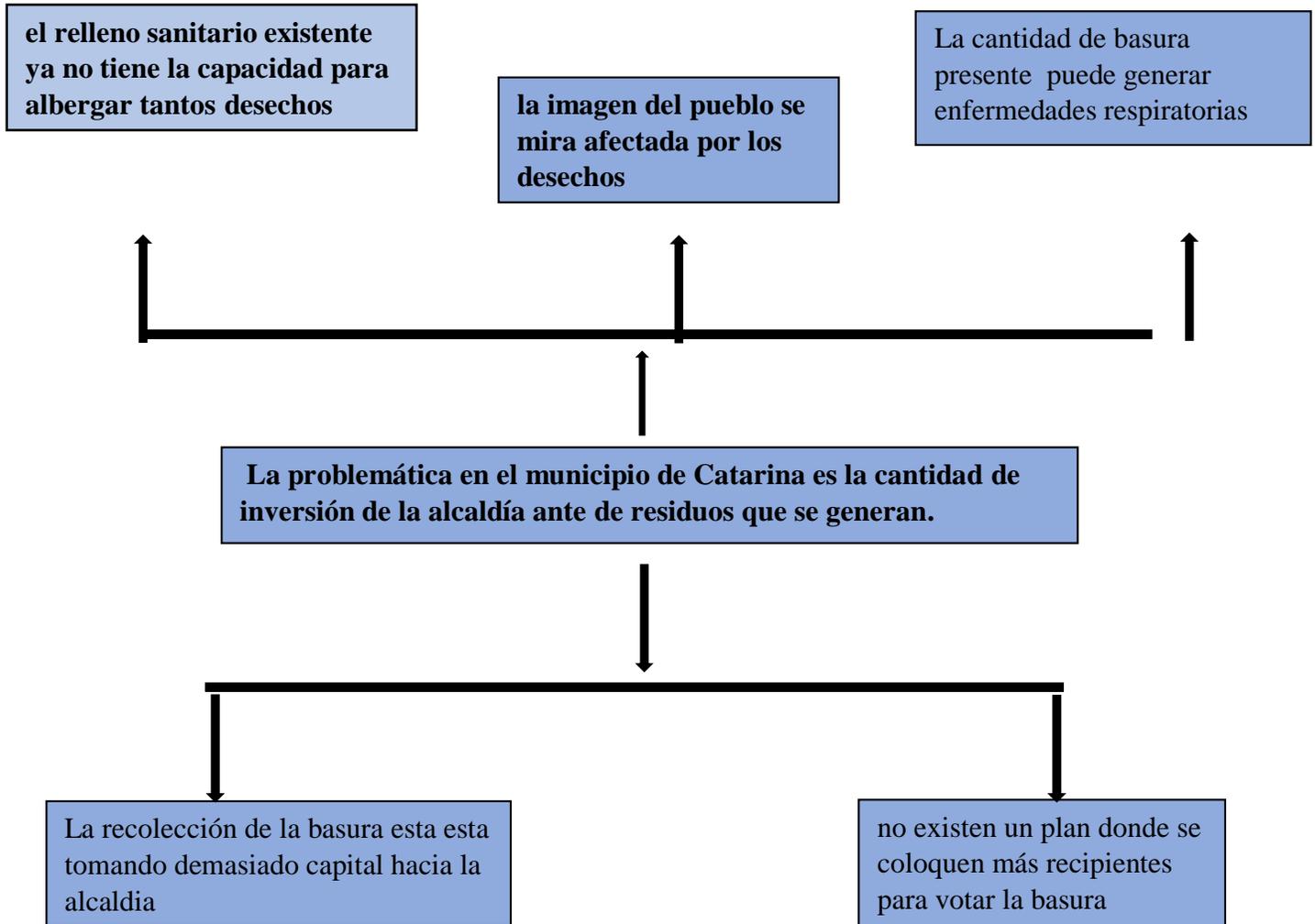
Objetivo general

- ✚ Elaborar el Estudio de Pre factibilidad para la Construcción del relleno sanitario en el Municipio de Catarina departamento de Masaya.

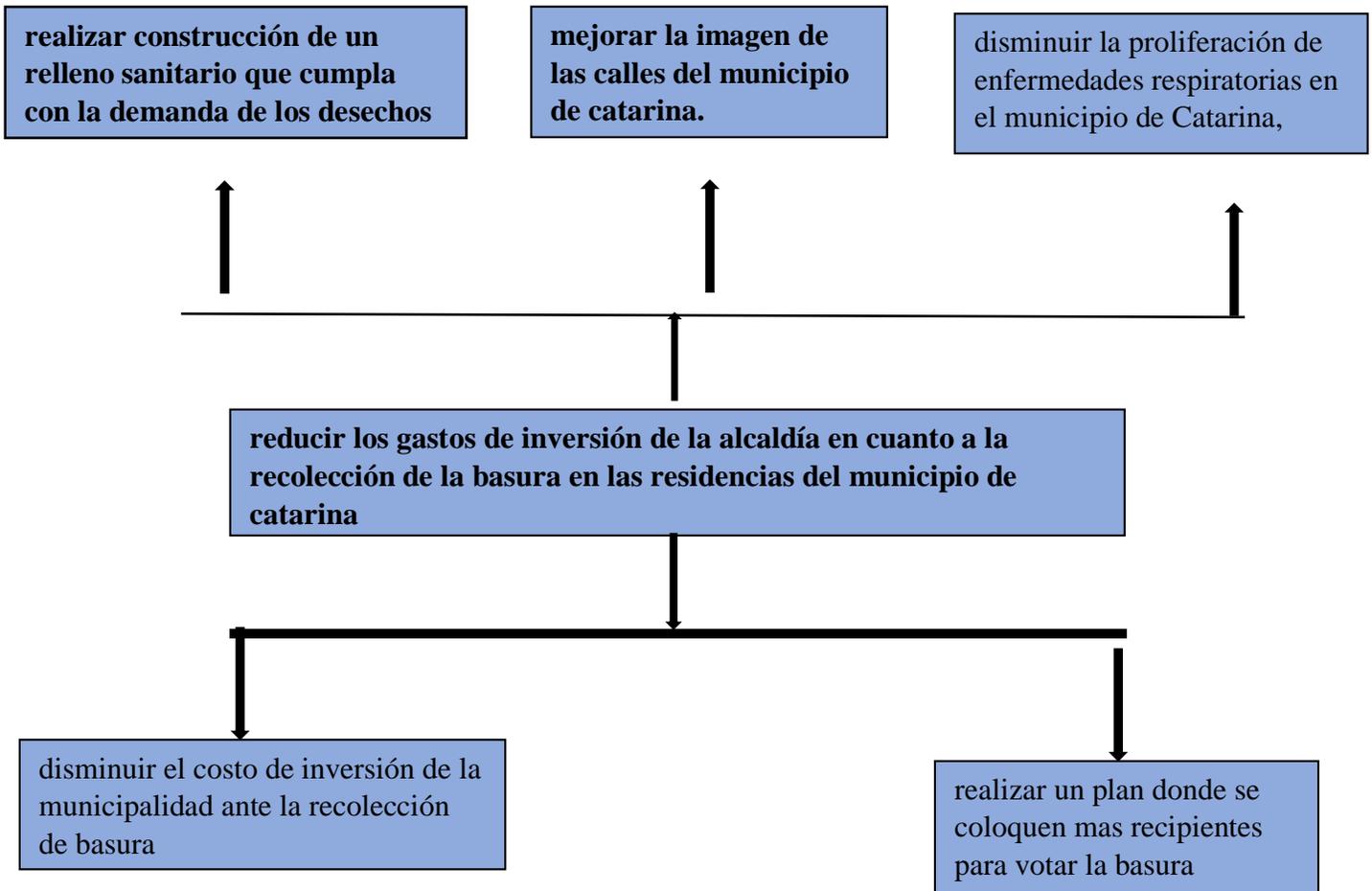
Objetivos específicos

- ✚ Definir por medio del estudio marco lógico los componentes necesarios para la formulación del proyecto a nivel de pre factibilidad.
- ✚ Realizar el estudio de mercado en el que se analice la demanda del proyecto del relleno sanitario para la recolección de residuos o desechos sólidos de las viviendas.
- ✚ Realizar un estudio técnico con el que se logre determinar el tamaño óptimo, ingeniería del proyecto y aspectos legales del mismo
- ✚ Evaluar financieramente el proyecto para determinar mediante indicadores su rentabilidad.
- ✚ Determinar mediante una evaluación financiera y social la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

3 Árbol de problemas



4 Árbol de soluciones



5 Justificación del proyecto

Catarina es un municipio que brinda un servicio de recolección de residuos a una población estimada en 8,540.00 hab. Estos son evacuados en un vertedero que ya se encuentra en un estado de saturación.

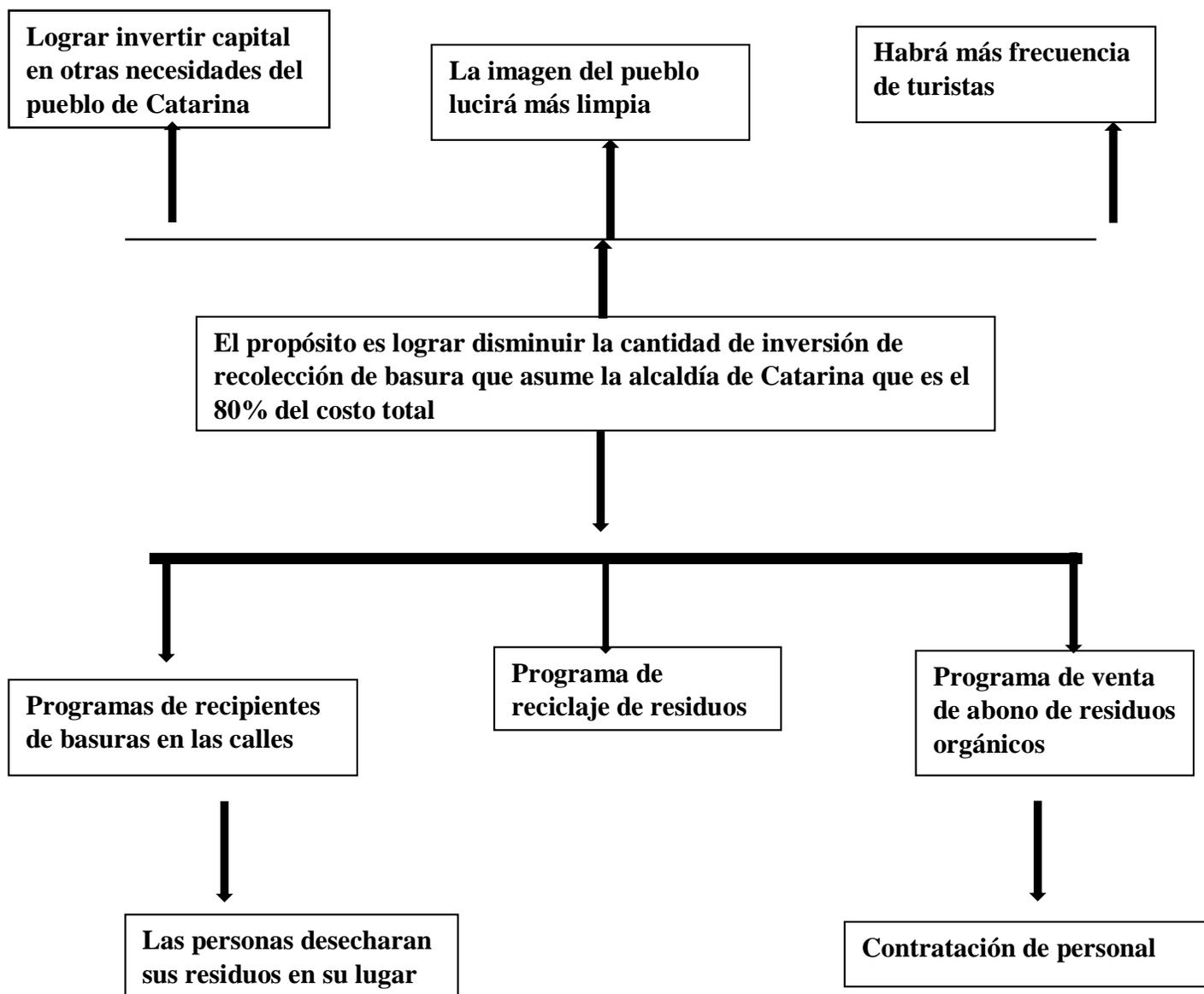
La construcción de rellenos sanitarios con manejo oportuno, inteligente y sustentable para el medio ambiente son opciones que contribuyen a la reducción y eliminación de consecuencias molestas para la salud o el bienestar de los seres vivos. Precisamente estos tipos de obras tiene como finalidad disminuir los impactos ambientales; antes, durante su operación y después de su vida útil.

Es evidente entonces, que la construcción del relleno sanitario en el Departamento de Masaya, específicamente en el municipio de Catarina, es una necesidad real y de urgente atención; ya que el vertedero actual sobrepasó su capacidad de uso o ya ha cumplido con su vida útil. Cabe mencionar que, de una encuesta realizada, del 100% de los encuestados en la zona rural, el 97% hace uso del servicio de recolección y el 3% quema, entierra o hace uso de un servicio de recolección de basura informal. Estos datos ratifican y justifican la necesidad de construcción de la obra.

Este proyecto es de interés social por lo argumentado anteriormente, referido al medio ambiente, salud y por la generación directa e indirecta de empleos para mano de obra especializada y no especializada en diferentes áreas de trabajo que surgirán de la construcción de dicha obra civil. De esta forma se asegurará el manejo oportuno de los desechos sólidos para aproximadamente 15 años. Asimismo, la cantidad de personas beneficiadas es sumamente significativa para considerar la importancia y necesidad de formulación y ejecución del proyecto, que además de los beneficios ya citados mejorará la imagen urbana de Catarina, municipio altamente turístico.

Estructura analítica del proyecto

- Fin
- Propósito
- Componentes
- Actividades



6 Articulación entre planes, programas y proyectos

Plan

X. Políticas ambientales y de protección de los recursos Naturales

1. Continuar implementando la política ambiental de preservación y sostenibilidad del medio ambiente y los recursos naturales.
3. Impulsar la conservación y recuperación de los recursos suelo, agua y bosques.
4. Regular y controlar la contaminación ambiental para la conservación de los ecosistemas y la salud humana.

X. Líneas Estratégicas de Desarrollo del Municipio.

1. Mejorar la calidad de vida a los habitantes.
2. Mejorar la calidad ambiental del municipio.
3. Mejorar el nivel de salud del municipio.
4. Crear nueva oferta de empleo en el municipio.
5. Desarrollar un mejor ordenamiento territorial.

Programa

XI. Infraestructura

2. Desarrollar infraestructuras sociales para la provisión de servicios públicos básicos de educación, salud, agua y saneamiento.

XVI. Gestión De Riesgo Frente A Desastres Y Calamidades

A. Sistema Nacional de Prevención y Mitigación

3. Fortalecer la planificación para el desarrollo en la inversión pública y privada, incorporando criterios de gestión integral para la reducción del riesgo a desastres y adaptación al cambio climático.

C. Gestión local y nacional de riesgo

1. Articular la gestión ambiental y de reducción de riesgos, con activa participación de las personas, familias, comunidades y gobiernos locales, haciendo énfasis en los componentes de adaptación y mitigación.

P
r
o
y
e
c
t
o

Diseño del Relleno Sanitario en el municipio de Catarina,
Departamento de Masaya.

Proyecto en el marco de las políticas y desarrollo humano del país

Los ejes del programa nacional de desarrollo humano donde va estar contemplado con respecto al tipo de proyecto que se llevara a cabo es de carácter social ambiental, económico y político; donde hace referencia a una transformación social en el ámbito de la salud, otorgando así el bienestar de cada habitante, haciendo un uso adecuado del control de la recolección de residuos para evitar enfermedades transmisibles que se pueden originar desde el sitio; tanto así en las políticas ambientales el proyecto se refleja en la preservación y sostenibilidad del medio ambiente de acuerdo a lo definido en la norma técnica obligatoria nicaragüense, tomando en cuenta también que los recursos naturales le dan una regulación del control a la contaminación.

Este proyecto promoverá el fortalecimiento y la estabilidad del sistema financiero del municipio generando ingresos y aportando así a la economía del lugar por medio del reciclaje que se estará desarrollando en dicha planta, de acuerdo al desarrollo político este asegura el manejo prudente de las finanzas públicas, el gobierno central y empresas públicas.

Grupo meta y beneficiarios

La construcción del relleno sanitario en el municipio de Catarina, Masaya está principalmente orientado hacia la población catarinense, centros de salud, entidades públicas y privadas. También serán beneficiarios directos los estudiantes e investigadores, como son el intercambio, movilidad y formación conjunta en el espacio de cooperación

Ciclo de vida del proyecto

El proyecto del relleno sanitario que será construido en el municipio de Catarina, departamento de Masaya, contará con una vida útil de 15 años a partir de su fecha de construcción.

La duración de este proyecto se llevará a cabo en distintas fases, en donde este se determinará por medio de los 15 años calculados, la primera fase se llevará a cabo de modo a los estudios ambientales del sitio y sociales de la población en la producción per cápita que proporciona diariamente en desechos sólidos, de modo a que esto datos van hacer gran importancia para el dimensionamiento y numero de trincheras que se va construir en el

sitio. Continuamente se llevará a la siguiente fase en lo que es la organización del grupo de trabajo para la ejecución de las obras civiles que involucran en el diseño de un relleno sanitario, tanto como los estudios estructurales, viales, sanitarios y financieros. Seguidamente completadas con todas las fases anteriores se hace el cierre total del relleno sanitario cumpliendo todas las expectativas esperada del diseño para un mejor servicio a la población de Catarina.

Resultados esperados

- Poder sacar un fondeo en cuanto al reciclaje de los desechos orgánicos sacando como producto abonos orgánicos y vivero.
- obtener una imagen más limpia del municipio de Catarina ante turistas y pobladores.
- Disminuir considerablemente la cantidad de desechos que son depositados en las calles.
- Mejorar la cultura de los pobladores en cuanto votar la basura en su lugar y no votarla en las calles.

Matriz de enfoque de marco lógico

	Indicadores	Medios de verificación	Factores externos
Fin Construcción de un relleno sanitario en el departamento de Masaya municipio de Catarina	<p>Con la construcción del relleno sanitario habrá una mejora en cuanto a la contaminación visual del municipio</p>	<p>Registros municipales (Alcaldía) de acuerdo al servicio de recolección de estos desechos solidos</p>	<p>Las familias estarán siendo atendidas con un mejor servicio de la recolección de basura.</p>
Propósito Disminuir tanto las quejas, o reclamos como la contaminación visual del municipio por la falta de cobertura del servicio	<p>Mejorar las condiciones de limpieza de calles y centros turísticos.</p>	<p>Eliminar las saturaciones de desechos sólidos tanto en las calles como en las viviendas.</p>	<p>incrementar la limpieza para que halla un aumento de turismo en el municipio.</p>
Resultados Brindar un servicio de recolección de	<p>Se estará brindando un servicio a determinadas horas específicas para que</p>	<p>Se estarán dando un servicio de recolección con 2 camiones volquetes con el fin de</p>	<p>El proyecto mejora las condiciones de los pobladores del municipio de</p>

residuos sólidos de calidad y eficiente ante las personas del municipio de Catarina	las familias puedan votar sus desechos.	cubrir toda el área del municipio	Catarina
Actividades Construcción de trincheras, Una zona de control del vigilante, una bodega, una zona de reciclaje Construcción de servicios sanitarios.	Sistema constructivo de mampostería confinada Materiales aptos para la construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Cartilla de la construcción. • Juego de planos, especificaciones. • Costos de la obra. 	Presupuestar y planificar adecuadamente todas las actividades, para optimizar las pérdidas y atrasos en la ejecución.

7 -ESTUDIO DE MERCADO

TEMA

- ✚ Perfil de proyecto para la construcción del relleno sanitario del municipio de Catarina, departamento de Masaya

Objetivos del estudio de mercado

Objetivo general

- ✚ Determinar de la recolección de basura en el municipio de Catarina departamento de Masaya.

Objetivos Específicos

- ✚ Especificar la demanda histórica, actual y proyectada de la recolección de los desechos sólidos en el municipio de Catarina.
- ✚ Identificar los aspectos más importantes de acuerdo a la oferta histórica, actual y proyectada de recolección de basura en el municipio de Catarina.
- ✚ Contrastar los precios históricos, actuales y proyectados en base a la situación de los desechos sólidos en el municipio de Catarina.
- ✚ Determinar las fuentes de comercialización para que la población tenga información dicho servicio.

Caracterización del mercado donde se desarrollará el proyecto

Característica del mercado demandante

En cuanto a la población demandante está cubre todo el territorio del municipio de Catarina el cual este consta con una población total de 8592 Hab. En donde actualmente la demanda de la población es elevada.

Es por dicha demanda que el relleno sanitario actual no cumple con las condiciones para poder albergar la cantidad generado de esta población por lo tanto se estar realizando la construcción de un nuevo complejo de relleno sanitario el cual podrá suplir la necesidad de la población.

Características de mercado oferente

En cuanto al mercado oferente se encuentra en esta posición lo que es la alcaldía municipal de Catarina la cual oferta un servicio de recolección de basura o residuos sólidos en donde en su total oferta es del 100% de la población existente dentro del municipio, tomando en cuenta también las zonas turísticas que son áreas que generan residuos diariamente, por lo tanto, la municipalidad brinda este servicio a toda la población del municipio Catarina

Geografía del Municipio de Catarina

Ubicación geográfica

El municipio de Catarina se encuentra ubicada entre las coordenadas 11° 54' latitud Norte y 86°04' de longitud Oeste en la región Pacífica de Nicaragua, con una altitud de 520,36 msnm. Catarina ocupa el extremo Sureste del departamento de Masaya, a 40 kilómetros de Managua y a 5 kilómetros de la cabecera departamental Masaya; accesible por la Carretera Panamericana, con una superficie de 11,49 km².

Ubicación administrativa.

El municipio de Catarina se encuentra ubicado administrativamente en el departamento de Masaya.

Los límites administrativos con los que colinda el municipio son:

- Al Norte con Masaya.
- Al Sur con San Juan de Oriente.
- Al Este con Laguna de Apoyo.
- Al Oeste con Niquinohomo.

Clima del municipio

El clima de este municipio es sabana Tropical, con una temperatura de 27° a 27. 5° C y una precipitación anual que va entre 1,200 y 1,400 mm.

El municipio presenta dos zonas climáticas bien diferenciadas: La Caldera volcánica, Laguna de Apoyo, con una superficie situada aproximadamente a 70 msnm, con una

temperatura superior a los 27°C. La parte alta que tiene 500 msnm, con una temperatura media anual de 22° a 23° C.

Catarina presenta dos estaciones en el año: estación seca (noviembre a abril) y estación lluviosa (mayo a octubre).

3.4. Recursos hídricos del municipio

En el municipio de Catarina no existen ríos, sin embargo, se conocen tres manantiales que nacen en las laderas de la zona noreste de la Laguna de Apoyo que son: Pila de Pacaya, vertiente en el Hotel Norome y la Laguna de Apoyo.

La Laguna de Apoyo, es una de las lagunas cratéricas más importante y extensas del país, está situada al centro del volcán del mismo nombre, se observa que las continuas coladas del volcán han estrechado la ribera occidental de su territorio. Su estructura es esencialmente volcánica, con altos farallones verticales de rocas lisas y alturas hasta de 350 mts.

El principal problema que presentan estos recursos hídricos es la contaminación por residuos sólidos, los cuales provienen de las partes altas de la micro cuenca, de los pobladores de la zona y visitantes tanto extranjeros como nacionales.

A su vez se presenta el problema de la extracción de leña e incendios forestales en la época de verano.

Flora y fauna del municipio

El municipio de Catarina es muy conocido por la variedad de planta ornamentales y frutales que se encuentran en la zona urbana del municipio, entre las cuales se destacan: milflores, isoras (rosadas), rojas, amarillas, salmón), arcoíris, mosaicos, ciprés, pascua, bailarinas, veraneras, palmeras, rosa, mañanitas, árboles frutales (mango, zapote, jocote, níspero, aguacate, limón dulce, limonaria), entre otros.

En las laderas de la zona de la Laguna de Apoyo se conserva el único bosque del municipio. El que se clasifica como un bosque mediano o bajo, de zona cálida y semi-húmeda de aproximadamente unas 70 hectáreas. El resto está ocupado por pastizales naturales y por áreas de siembra de cultivos anuales en las partes bajas de la ladera.

Los bosques de la Laguna de Apoyo contienen numerosas especies de plantas y árboles de trópico seco, dentro de las que destacan imponentes especies arbóreas como el Pochote, el Ñambar, la Caoba, el Zapote, el cedro, Guanacaste, Ceiba, Cortés, Jenízaro y el Gua Cuco. Dentro de la reserva, otro interesante aspecto es la variedad y cantidad de bellas orquídeas presentes.

La fauna del municipio de Catarina se localiza la mayor parte en zona rural y una pequeña parte en la zona urbana, donde se destacan diversos animales como: caballos, ganados, patos, chivos, gallina, perros, gatos, garrobos, iguana, grillos, chicharras, cerdos, monocongos, monos caras blancas, entre otros.

Definición del producto

El producto consiste en la construcción del relleno sanitario municipal, ubicado en Catarina, departamento de Masaya el cual constara con un área total de 29,394.731 m², en el que el producto a entregar contempla construcción de trincheras, bodegas, plantas de tratamiento, planta incineradora, de ambientes complementarios, obras de protección

El proyecto del relleno sanitario consta

Con la construcción de 9 trincheras de diferentes áreas

N°	AREA	CANTIDAD DE RESIDUOS
Trinchera N°1	462.08 M ²	2098.208 M ³
Trinchera N°2	474.32 M ²	2146.76 M ³
Trinchera N°3	492.98 M ²	2220.608 M ³
Trinchera N°4	512.00 M ²	2295.68 M ³
Trinchera N°5	537.92 M ²	2397.68 M ³
Trinchera N°6	564.48 M ²	2501.856 M ³
Trinchera N°7	598.58 M ²	2635.136 M ³
Trinchera N°8	640.92 M ²	2799.56 M ³
Trinchera N°9	691.92 M ²	2997.576 M ³

La construcción de 2 plantas de tratamiento de residuos solidos

1. Planta de tratamiento con un área de 80.325 M²
2. Planta de tratamiento con un área de 80.325 M²

las cuales van a procesar una cantidad de 835.285 M³

La construcción de sistemas de drenajes pluvial para cada trinchera

N°	ANCHO	ALTURA
Drenaje Pluvial 1	30cm	20cm
Drenaje Pluvial 2	30cm	20cm
Drenaje Pluvial 3	30cm	20cm
Drenaje Pluvial 4	30cm	20cm
Drenaje Pluvial 5	30cm	20cm
Drenaje Pluvial 6	30cm	20cm
Drenaje Pluvial 7	30cm	20cm
Drenaje Pluvial 8	30cm	20cm
Drenaje Pluvial 9	30cm	20cm

La construcción de sistemas de drenajes de lixiviados

N°	ANCHO	ALTURA
Drenaje de lixiviados	20cm	15cm
Drenaje de lixiviados	20cm	15cm
Drenaje de lixiviados	20cm	15cm
Drenaje de lixiviados	20cm	15cm
Drenaje de lixiviados	20cm	15cm
Drenaje de lixiviados	20cm	15cm
Drenaje de lixiviados	20cm	15cm
Drenaje de lixiviados	20cm	15cm
Drenaje de lixiviados	20cm	15cm

Obras complementarias

Cerca perimetral

en la construcción de la cerca perimetral esta será construida con un muro a media falda de block y el resto será de malla con una altura de 3m en donde este tendrá un perímetro de 799.976 metros lineales

Bodega

se construirá una bodega con un área 88.7360

Planta de incineración

también se realizará la construcción de una planta de incineración el cual consta con un área de 19.0813 M²

Análisis de demanda

Demanda histórica

Con ayuda de la división de Proyecto de la Alcaldía Municipal de Catarina se definió el área de trabajo y la población del municipio de Catarina la cual es de 11.49 Km² para el cual se tomó en cuenta para llevar a cabo el estudio.

la demanda histórica del proyecto está constituida por la población en general que necesita el servicio de recolección de los residuos sólidos, El cual dicha población está ubicada en el municipio de Catarina en donde la demanda histórica fue de recopilada por INIDE

(INIDE) la población histórica concentrada en el municipio de Catarina, es de 8,492 habitantes, en el año 2015 el 81.31% de la población es urbana y el 18.69 % rural.

la tabla 1 presentada muestra la población existente durante los anteriores estos datos fueron obtenidos del Anuario poblacional 2015 y el anuario poblacional 2017 realizados por INIDE en donde especifica la cantidad de población del periodo de (2015 a 2019)

DEMANDA HISTÓRICA, TABLA N° 1

Año	2015	2016	2017	2018	2019
Población	8492	8519	8546	8572	8540

(INIDE, ANUARIO POBLACIONAL 2015 y 2017)

Análisis de la demanda actual

En cuanto a la demanda actual del municipio de Catarina está compuesta por las personas que viven tanto en zonas urbanas como en zonas rurales las cuales son equivalentes al año 2020 la cual consta con una población de 8592 habitantes

Según la doctora Mary Sánchez, encargada del censo poblacional en el área de epidemiología del Centro de Salud de Catarina, el municipio cuenta con una población actual de 8,592 habitantes. En este municipio la población urbana y rural se valora como un conjunto ya que no hay grandes distancias y todas usan el sistema de recolección.

la tabla N° 2 muestra la cantidad de demanda actual en el municipio de Catarina el cual fue obtenido de acuerdo al censo poblacional por la Doctora Mary Sánchez directora de epidemiologia (Alcaldía de Catarina)

TABLA N° 2 DEMANDA ACTUAL,

Año	2020
Población	8592

fuentes: a través de una entrevista con la doctora Mary Sánchez

Análisis de la demanda proyectada

La demanda proyectada se realizó en base a la demanda actual de la población la cual es de 8592 habitantes y la información que se tomó como referencia de los últimos 3 censos hechos por la Doctora Mary Sánchez (directora de epidemiologia) donde la tasa de crecimiento es del 0.61% por año

la cual se calculará con la siguiente formula.

$$P_f = P_o(1 + i)^n$$

donde

P_f = población proyectada

P_o = población actual

i = Tasa de crecimiento

n = número de años

La siguiente tabla muestra la población proyectada en base a la demanda actual de la población del municipio de Catarina la cual fue hecha a 15 años a futuro con una tasa de crecimiento de 0.61 por año

DEMANDA PROYECTADA, TABLA N° 3

Año	Población
2020	8592
2021	9116
2022	9672
2023	10262
2024	10888
2025	11552
2026	12257
2027	13004
2028	13798
2029	14639
2030	15533
2031	16480
2032	17485
2033	18552
2034	19683
2035	20885

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos por INIDE

Análisis de la oferta

Oferta histórica

De acuerdo a la información recopilada por las autoridades municipales (Alcaldía) de Catarina la oferta histórica siempre ha cubierto en su totalidad la demanda de la población. En cuanto a la población actual está cubierta por los servicios de la municipalidad.

En cuanto la oferta histórica la cual fue brindada por la alcaldía de Catarina, su cantidad de oferta histórica vario por año en base a la tasa de crecimiento poblacional de municipio la cual inicio dando en el año 2015 una oferta de 8492 Hab.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de oferta histórica que ha ofrecido la alcaldía de Catarina en los años anteriores en la cual se cubrió en un 100% la demanda de la población.

oferta histórica tabla N° 4

Año	2015	2016	2017	2018	2019
Población	8492	8519	8546	8572	8540

fuentes: servicios municipales (Alcaldía)

Oferta actual

Dentro de la oferta actual está cubierta por los servicios municipales de la alcaldía la cual es la única que brinda este servicio en el municipio de Catarina actualmente

Existen antecedentes que una cierta porción de personas no está recibiendo este servicio actualmente debido a que prefieren enterrar la basura que generan y en ciertas zonas hay ocasiones que el camión de la basura no pasa por su acceso que se les dificulta, esta cantidad de personas es del 2% que representa de la cantidad total de la población.

esta tabla siguiente muestra la cantidad de oferta existente en la actualidad la cual es el año base 2020 el cual es de 8420 Hab.

Oferta actual tabla N° 5

Año	2020
Población	8420

Fuente: servicios municipales (alcaldía)

Oferta proyectada

La oferta proyectada se realizará de acuerdo con la información que se tomó como referencia, la cual fue recopilada por los servicios municipales de la alcaldía en donde la tasa de crecimiento es del 0.61% por año.

La cual se calculará con la siguiente formula.

$$P_f = P_o(1 + i)^n$$

Donde

P_f = población proyectada

P_o = población actual

i = Tasa de crecimiento

n = número de años

Esta tabla N°6 a como se puede apreciar los datos de la oferta proyectada en el periodo de 15 años a futuro el cual estos datos se realizaron en base la información recopilada por los servicios municipales (Alcaldía) del municipio de Catarina

Oferta proyectada Tabla N°6

Año	Población
2020	8420
2021	8933
2022	9478
2023	10056

2024	10670
2025	11321
2026	12011
2027	12744
2028	13522
2029	14326
2030	15221
2031	16150
2032	17135
2033	18180
2034	19289
2035	20466

Fuente: elaboración propia en base a los datos obtenidos por INIDE

Demanda potencial insatisfecha (DPI)

Es aquella demanda que no ha sido cubierta en el mercado y que pueda ser cubierta, al menos en parte, por el proyecto; dicho de otro modo, existe demanda insatisfecha cuando la demanda es mayor que la oferta.

el DPI se calcula mediante la siguiente formula

$$DPI = DP - OP$$

donde

DP = Demanda potencial insatisfecha

DP = Demanda proyectada

OP = oferta proyectada

Demanda potencial insatisfecha

Demanda Proyectada	Oferta Proyectada	DPI
8592	8420	172
9116	8933	183
9672	9478	194
10262	10056	206
10888	10670	218
11552	11321	231
12257	12011	246
13004	12744	260

13798	13522	276
14639	14326	313
15533	15221	312
16480	16150	330
17485	17135	350
18552	18180	372
19683	19289	394
20885	20466	419

Fuente: elaboración propia en base a los datos obtenidos por INIDE

Porcentaje de absorción del DPI

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de personas que se cubrirán en los siguientes años de la demanda potencial insatisfecha

porcentaje de absorción

Año	DPI	Absorción
2020	172	172
2021	183	183
2022	194	194
2023	206	206
2024	218	218
2025	231	231
2026	246	246
2027	260	260
2028	276	276
2029	313	313
2030	312	312
2031	330	330
2032	350	350
2033	372	372
2034	394	394
2035	419	419

Análisis de los precios

Precios históricos

El servicio municipal (Alcaldía) cobra una tarifa única y constante de acuerdo a la clasificación de viviendas ya sean (domiciliar, negocio, escuelas, consultorios médicos) de forma directa, que no es variable en relación con la producción de desechos sólidos domiciliarios.

Según Servicios Municipales (Alcaldía), anualmente se invierte un millón de córdobas en el sistema de recolección de los residuos sólidos. Del costo total, aproximadamente el 80% es asumido por la municipalidad y el restante 20% sale del pago que realizan las viviendas.

En la siguiente tabla se muestra el precio histórico de la recolección de residuos sólidos en el cual se hizo una clasificación en cuanto a la cantidad de residuos sólidos generada por dichas viviendas es por eso que existen precios distintos ya sea para viviendas de familia y viviendas de negocios.

Tabla 8 Tarifas del servicio de recolección. (2019). Servicios Municipales

LUGARES	VALORES C\$
Casas de habitación	20.00
Comedores	50.00
Pulperías	20.00-50.00
Ferretería	30.00
Viveros	20.00-30.00
Hostales locales	50.00
Hostales laguna	300.00-400.00
Bares en la laguna	100.00-200.00
Hoteles	2,000.00-3,000.00
Quintas en la laguna	100.00
Escuelas	50.00

Consultorios	30.00-50.00
--------------	-------------

Fuente: (2019). Servicios Municipales (Alcaldía

Análisis de precios actuales

En cuanto a los precios actuales son los mismos que los históricos ya que el relleno sanitario es el mismo que ha existido desde su construcción, lo precios cambiaran cuando se construya el relleno sanitario nuevo con el fin de poder brindar un servicio en base al sistema de recolección de los residuos sólidos.

Tabla 9 Tarifas del servicio de recolección. (2019). Servicios Municipales

LUGARES	VALORES C\$
Casas de habitación	20.00
Comedores	50.00
Pulperías	20.00-50.00
Ferretería	30.00
Jardines	20.00-30.00
Hostales locales	50.00
Hostales laguna	300.00-400.00
Bares en la laguna	100.00-200.00
Hoteles	2,000.00-3,000.00
Quintas en la laguna	100.00
Escuelas	50.00
Consultorios	30.00-50.00

(2019). Servicios Municipales (Alcaldía

Análisis de precios proyectados

De acuerdo a los precios proyectados esto se hará en base a la inversión del proyecto los cuales se tratará de realizar un fondeo de la inversión de recolección y manejo de los residuos o desechos sólidos generados por el municipio de Catarina.

La siguiente tabla muestra los precios proyectados de acuerdo a la clasificación de las viviendas ya sea de viviendas familiares o de negocios

Tabla 10 precios a futuros para la recolección de residuos

LUGARES	VALORES C\$
Casas de habitación	30.00
Comedores	65.00
Pulperías	50.00
Ferretería	45.00
Jardines	35.00
Hostales locales	70.00
Hostales laguna	400.00
Bares en la laguna	200.00
Hoteles	2,500.00
Quintas en la laguna	130.00
Escuelas	70.00
Consultorios	65.00

Estudio de comercialización

ya que el proyecto es de carácter social en cuanto a la comercialización o promoción del proyecto se estará promoviendo por fuentes como:

por medio de trabajadores ambulantes de la alcaldía

-  reuniones políticas
-  líderes comunitarios
-  vecinos
-  perifoneo
-  medios televisivos
-  Cabildos

La promoción se refiere a las acciones de divulgación que se requieren para detectar a los usuarios de este servicio. Para poder realizar la promoción del proyecto se tuvo que consultar a Fuentes Primaria, se consideró realizar encuestas a la Comunidad y entrevistas a los involucrados del proyecto para obtener información de primera mano sobre las divulgaciones

a utilizar y puntos a considerar para la toma de decisiones y el proyecto de comercialización.

Gastos de promoción				
Medios de promoción	cantidad (mes)	costo unitario	Mensual	Total
Radio	4	650	2600	2600
redes sociales	4	0	0	0
reuniones políticas	2	0	0	0
trabajadores de la alcaldía	2	0	0	0
Volantes	1500	4	6000	6000
Medios televisión	20	300	6000	6000
Campañas				
Vecinos				
Perifoneo				
Total			C\$ 14600	C\$ 14600

Tabla N° 8. Gastos para la promoción del proyecto.

8 Estudio técnico

Tamaño del proyecto

El terreno predestinado para el relleno sanitario del municipio de Catarina cuenta con un área total de 29,394.731 m², en él se construirá instalaciones aptas y apropiadas para el manejo y en funcionamiento del relleno sanitario tales como: oficinas administrativas, áreas de saneamiento, área de clasificación de desechos, bodegas para desechos reciclados, planchas de lavado del camión recolector, trincheras, fosa de tratamiento de lixiviado

El proyecto es de inversión pública, puesto que el financiamiento en su totalidad es con fondos públicos, es decir provienen de instituciones gubernamentales, dicho de otra manera, es un proyecto de carácter social, ya que, en este caso beneficiara al municipio de Catarina, departamento de Masaya.

El tamaño óptimo es el que asegura la más alta rentabilidad desde el punto de vista público.

Las variables que determinan el tamaño del proyecto son:

- Demanda insatisfecha
- Capacidad de financiamiento
- Tecnología
- Materias primas
- La distribución geográfica del mercado
- Proceso de construcción

Las relaciones principales que determinan el tamaño son:

- La relación tamaño-mercado
- La relación tamaño-financiamiento

De tal forma que el tamaño del proyecto deberá atender una porción de la demanda insatisfecha y debe tener la capacidad de financiamiento propio y/o crediticio; para garantizar la ejecución de dicho proyecto.

La construcción de rellenos sanitarios con manejo oportuno, inteligente y sustentable para el medio ambiente son opciones que contribuyen a la reducción y eliminación de consecuencias molestas para la salud o el bienestar de los seres vivos.

La demanda insatisfecha del proyecto son todos los habitantes del municipio de Catarina, esto como consecuencia de ya que el vertedero actual sobrepasó su capacidad de uso o ya ha cumplido con su vida útil. Se localizó el proyecto Cercano a fuentes de materia prima como: arena, cemento; cercana a redes de transporte que nos conectas a fuentes de materiales de la ciudad de Managua.

Capacidad del proyecto

El diseño del relleno sanitario consta con la construcción de 9 trincheras de diferentes áreas

1. **Trinchera N° 1** con un área de 462.08 M² que albergara un total de residuos de 2098.208 M³
2. **Trinchera N° 2** con un área de 474.32 M² que albergara un total de residuos de 2146.76 M³
3. **Trinchera N° 3** con un área de 492.98 M² que albergara un total de residuos de 2220.608 M³
4. **Trinchera N° 4** con un área de 512 M² el cual albergara un total de residuos de 2295.68 M³
5. **Trinchera N° 5** con un área de 537.92 M² el cual albergara un total de residuos de 2397.68 M³
6. **Trinchera N° 6** con un área de 564.48 M² el cual albergara un total de residuos de 2501.856 M³
7. **Trinchera N° 7** con un área de 598.58 M² el cual albergara un total de residuos de 2635.136 M³
8. **Trinchera N° 8** con un área de 640.92 M² el cual albergara un total de residuos de 2799.56 M³
9. **Trinchera N° 9** con un área de 691.92 el cual albergara un total de residuos de 2997.576 M³

la construcción de 2 plantas de tratamiento

3. Planta de tratamiento con un área de 80.325 M²
4. Planta de tratamiento con un área de 80.325 M²

Sistemas de drenaje pluvial

el sistema de drenaje perimetral pluvial está ubicado en los extremos de cada trinchera el cual llevara una anchura de 30cm y una altura de 20cm el cual este permitirá que las aguas

no entren en contacto con los desechos sólidos. Por esta razón se supone que el agua de lluvia se combina con los residuos produciendo mayor volumen de lixiviados del que se generaría por acción de la descomposición de los residuos orgánicos

Sistema de drenaje de lixiviados

El drenaje de lixiviado ubicado en el interior de la trinchera en donde son depositados los residuos de naturaleza orgánica. El lixiviado colectado por esta tubería es trasladado a una fosa donde es almacenado y tratado por acción de bacterias de nombre EM-1 (abreviatura de Microorganismos Efectivos³) para luego descargarlo en un campo de irrigación. En el caso de los lodos, se reutilizarán como abono orgánico.

Utilización futura de la capacidad del proyecto

En el caso en que no se realice ningún tipo de ampliación en las instalaciones del relleno sanitario, su capacidad continuará siendo de 29,394.731 m², en total. Esto únicamente podría cambiar por deterioro de las instalaciones o cambios en el reglamento de construcción.

Localización del proyecto

La Selección del sitio de ejecución del relleno sanitario, optando por el terreno que más se adapta a las normas (NORMA TECNICA NTON 05 013-01) norma técnica para el control ambiental de los rellenos sanitarios para desechos sólidos no-peligrosos que rigen la construcción de este tipo de obras.

Macro localización

Ubicación geográfica

El municipio de Catarina se encuentra ubicada entre las coordenadas 11° 54' latitud Norte y 86°04' de longitud Oeste en la región Pacífica de Nicaragua, con una altitud de 520,36 msnm. Catarina ocupa el extremo Sureste del departamento de Masaya, a 40 kilómetros de Managua y a 5 kilómetros de la cabecera departamental Masaya; accesible por la Carretera Panamericana, con una superficie de 11,49 km².



Catarina, Masaya

Ilustración 1. Ubicación geográfica.

Ubicación administrativa.

El municipio de Catarina se encuentra ubicado administrativamente en el departamento de Masaya. Los límites administrativos con los que colinda el municipio son:

- Al Norte con Masaya.
- Al Sur con San Juan de Oriente.
- Al Este con Laguna de Apoyo.
- Al Oeste con Niquinohomo.

La macro localización es una zona geo-localizada es decir una zona extendida de donde se pretende llevar a cabo la construcción. El proyecto a ejecutarse se encuentra ubicado geográficamente a 7 Km del Departamento de Masaya, en la comunidad del comején #4. Con ayuda de Google Earth se geo-referenciará la ubicación, y se señalará el terreno donde se pretende construir.

Micro localización

La micro localización es una zona geo-localizada con ayuda de Google Earth en esta ocasión solo se apreciará el municipio de Masaya específicamente la comarca donde se ubicará el proyecto, así mismo las comarcas aledañas las cuales también serán beneficiadas.

Población.

Según la doctora Mary Sánchez, encargada del censo poblacional en el área de epidemiología del Centro de Salud de Catarina, el municipio cuenta con una población actual de 8,540 habitantes. En este municipio la población urbana y rural se valora como un conjunto ya que no hay grandes distancias y todas usan el sistema de recolección.

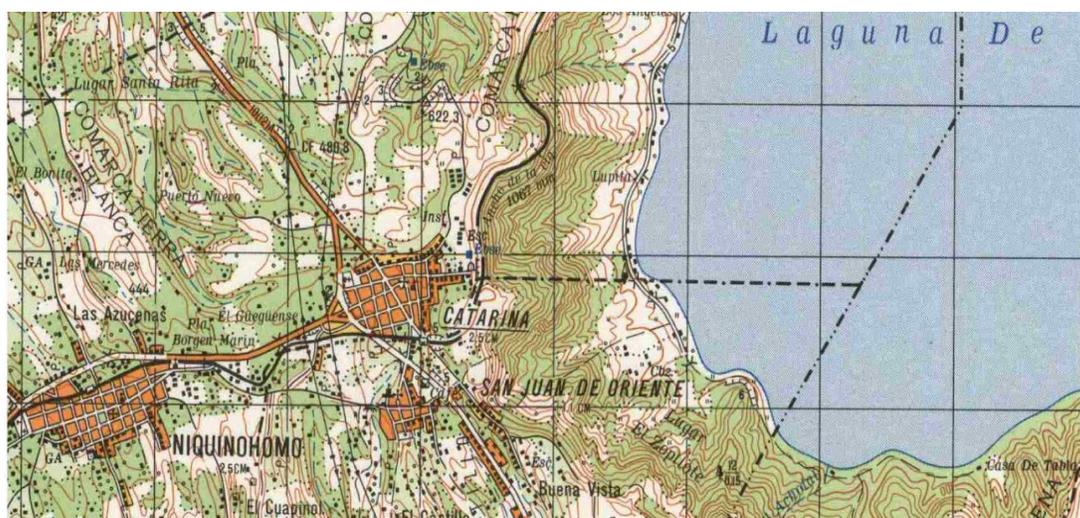


Ilustración 2 Mapa de ubicación del municipio de Catarina. (2019). Fuente: INETER.

Tradición y Cultura.

Hace muchos años en la meseta de los pueblos la medicina era ejercida únicamente por naturistas, curanderos o brujos como se les llamaba popularmente, Catarina no eran la excepción y junto a los demás municipios se ganó el calificativo popular de "Pueblo Brujo".

Desde el año 2001 a Catarina le acompaña el calificativo de "primer pueblo blanco de Nicaragua", luego de ser ejecutada una iniciativa turística que se extendió a varios lugares de nuestro país y que tenía el objetivo de rescatar la antigua tradición de pintar en blanco las paredes de las viviendas.

Catarina es el único Municipio del Departamento de Masaya que celebra dos fiestas Patronales al año. La primera es en honor a Santa Catalina, Virgen y Mártir de Alejandría, estas fiestas inician el 23 de noviembre y finalizan el 27 del mismo mes con la tradicional "Sopa del Toro". La segunda fiesta patronal se desarrolla en el mes de diciembre en honor a San Silvestre Papa, empiezan el 25 de diciembre y terminan el primero de enero del siguiente año. En estas fiestas los pobladores tienen la tradición de disfrazarse o “salir de Toro venado”.

Durante las dos fiestas las personas con el cargo de Mayordomo reparten gratis comidas y bebidas a base de maíz: nacatamales, rosquillas, bollos, chicha y el infaltable licor popular conocido como "guaro pelón". Estas personas también construyen atractivas “enramadas”, las cuales son



Ilustración 3 Fiestas del torovenado del municipio de Catarina. (2019).

adornadas con flores y frutas. Durante las fiestas es común ver a Mayordomos y pobladores pagando promesas a los santos por deseos cumplidos durante necesidades.

Procesos Productivos

Procesos y usos de tecnología

Método de trinchera o zanja

Este método se realiza en regiones planas y consiste en excavar periódicamente zanjas de dos o tres metros de profundidad con una retroexcavadora o un tractor de orugas. Los RSM se depositan y acomodan dentro de la trinchera para luego compactarlos y cubrirlos con la tierra excavada. Se debe tener especial cuidado en periodos de lluvias dado que las aguas pueden inundar las zanjas de ahí es que se construirá canales perimétricos para captarlas de desviarlas e incluso proveer a las zanjas de drenajes internos.

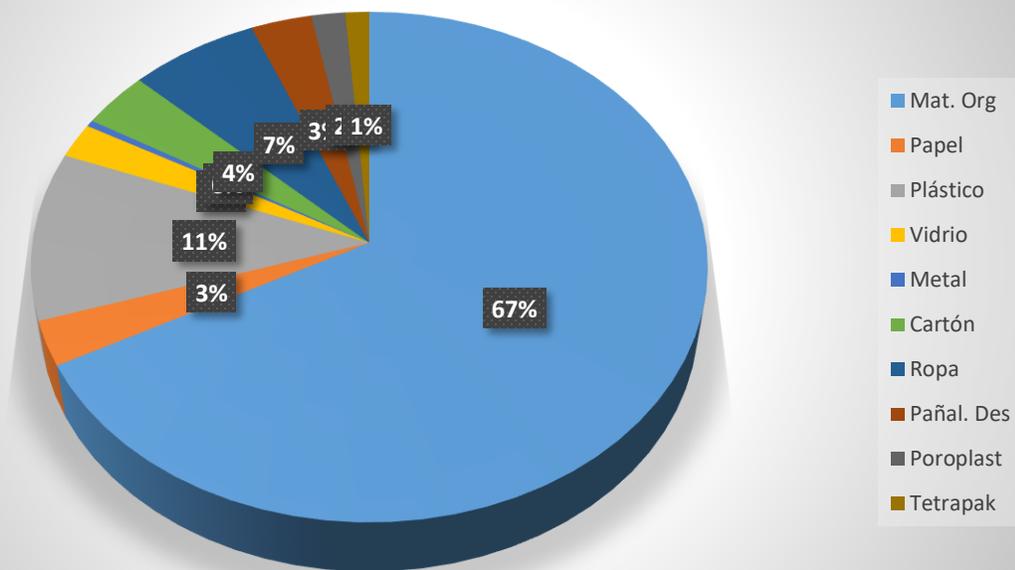
La excavación de zanjas exige condiciones favorables tanto en lo que respecta a la profundidad de nivel freático como tipo del suelo. Los terrenos con nivel freático alto o muy próximo a la superficie no son apropiados por el riesgo de contaminar el acuífero. Los terrenos rocosos tampoco lo son debido a las dificultades de excavación,

Capacidad de producción

Producción per-cápita

HOJA DE CAMPO PARA REGISTRAR PESO, DENSIDAD Y PRODUCCIÓN PER CAPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LAS VIVIENDAS					
Peso y densidad de Residuos Sólidos promedio/día.					
DIAS	PESO/BASURA	VOL	DENSIDAD	Habitantes	Ppc
	(Kg/día)	(m ³)	(kg/m ³)		
Lunes	169.20	0.74	227.91	194.00	0.87
Martes	117.07	0.66	176.91	194.00	0.60
Miércoles	30.29	0.39	78.37	194.00	0.16
Jueves	30.29	0.39	78.37	194.00	0.16
Viernes	67.54	0.49	136.46	194.00	0.35
Sábado	156.64	0.74	210.99	194.00	0.81
Domingo	86.92	0.49	175.62	194.00	0.45
Total	657.95		154.95		0.48

Composición residuos sólidos Urbanos

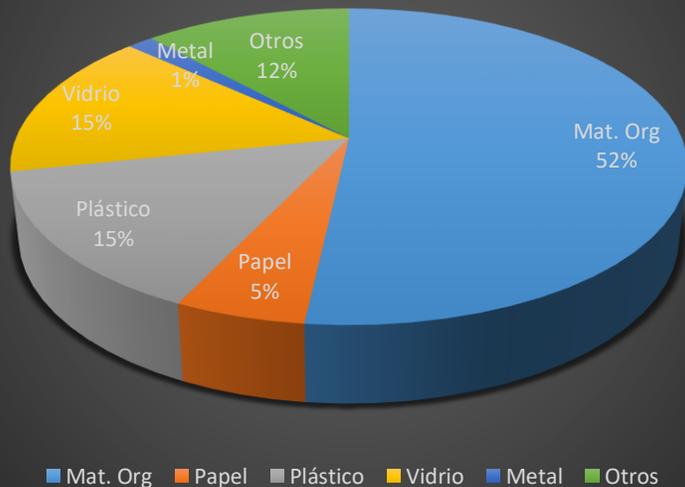


HOJA DE CAMPO PARA REGISTRAR PESO, DENSIDAD Y PRODUCCIÓN PER CAPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS MIRADOR

Peso y densidad de Residuos Sólidos promedio/día.

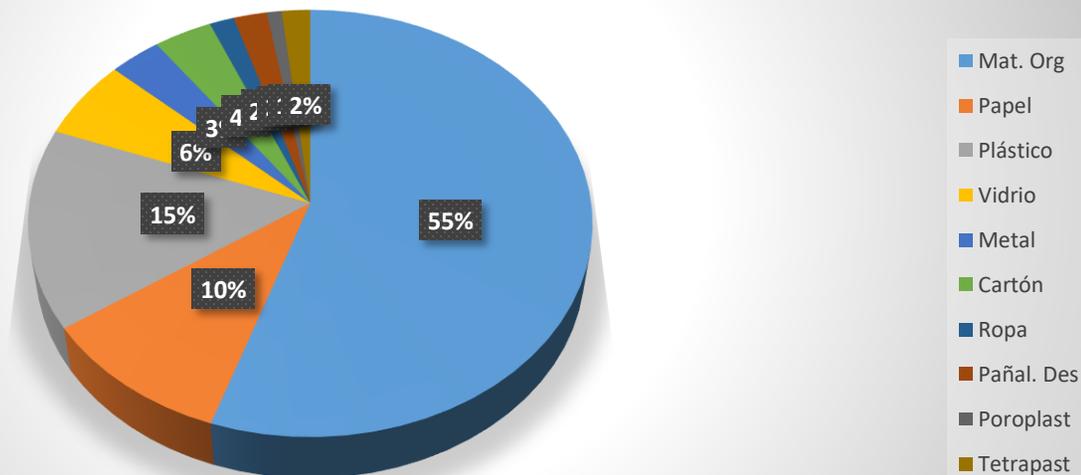
DIAS	PESO/BASURA	VOL	DENSIDAD	Visitantes	Ppc
	(Kg/día)	(m ³)	(kg/m ³)		
Lunes	310.60	1.62	191.28	2173.00	0.14
Martes	86.86	0.56	153.89	644.00	0.13
Miércoles	107.40	0.61	177.18	678.00	0.16
Jueves	217.60	0.97	223.60	999.00	0.22
Viernes	186.60	1.48	125.67	1379.00	0.14
Sábado	328.10	1.87	175.33	2907.00	0.11
Domingo	385.00	3.88	99.26	5017.00	0.08
Total	1,622.16		163.74	13797.00	0.14

Composición residuos sólidos Mirador de Catarina



HOJA DE CAMPO PARA REGISTRAR PESO Y PRODUCCIÓN PER CAPITA DE RESIDUOS SÓLIDO DE LOS HOTELES Y RESTAURANTES											
COD.	NOMBRE	Total Visitantes	PESO DE RESIDUOS DIARI(Kg)								PPC (Kg/Vist/Día)
			L	M	M	J	V	S	D	TOTAL	
1	Restaurante Doña María	256	26.50	10.00	26.50	7.17	7.17	12.30	41.50	104.64	0.41
2	Hotel Casa Marimba	18	19.30	0.00	0.00	7.55	7.55	2.50	0.00	17.60	0.98
3	Hotel Laguán Beach	123	88.00	49.00	13.00	32.30	32.30	6.20	34.50	167.30	1.36
4	Hotel Paraíso	225	70.00	29.00	41.00	56.22	56.22	12.90	53.50	248.84	1.11
5	Hotel Apoyo Resource y R. La vista	275	74.00	37.00	33.00	23.30	23.30	71.25	43.00	230.85	0.84
6	Restaurante Papaki	113	0.00	25.00	5.00	4.65	4.65	5.00	0.00	44.30	0.39
	TOTAL	1010	277.80	150.00	118.50	131.19	131.19	110.15	172.50	813.53	0.85

Composición de los residuos sólidos generados por los Hoteles y Restaurantes



Tomando como base el análisis y cálculo de los parámetros anteriores de producción obtenemos que la generación diaria de residuos se obtiene a partir de la cantidad de habitantes multiplicado por la producción per-cápita por día.

Siendo la población del casco urbano y comarcas aledañas al municipio de Catarina es de 8540 habitantes, por tanto la producción diaria calculada actual será de

$$\text{Produccion por dia} = 0.48 \text{ Kg/Hab/día} \times 8540 \text{ Hab}$$

$$\text{produccion por dia} = 4099.2 \text{ kg/dia}$$

Ingeniería de proyectos

Personal

El personal del relleno sanitario incluye a los gerentes del relleno sanitario, a los operadores de los equipos, vigilantes de la entrada, y trabajadores. El siguiente gráfico organizacional muestra un ejemplo de las posiciones y personal que será necesario para operar las

Gráfico organizacional de las instalaciones típicas de un Relleno sanitario



Equipos

El equipo pesado disponible para las operaciones diarias consiste de por lo menos un compactador para relleno sanitario, un tractor, equipo para remover la tierra (escarbador, excavadora y camiones de volteo) y un camión cisterna de agua.

El operador del relleno sanitario, o contratistas deberán tener equipo de reemplazo adicional de tamaño y funciones similares disponibles, cuando se necesite realizar reparaciones al equipo pesado.



El compactador para relleno sanitario es un compactador con llantas y dientes o pisonos de acero adecuados, para la compactación suficiente de los desechos. El tractor deberá tener la capacidad de esparcir los desechos sólidos y material de cobertura, y realizar mantenimiento de construcción para las vías del relleno sanitario.

Sistema de Recolección y disposición final adquiriendo el material, maquinaria y equipo necesario para el barrido de calles, recolección y disposición final de los residuos sólidos según especificaciones técnicas recomendadas en estudios junto con el apoyo técnico a la comunidad y municipalidades.

Con base en lo anterior, el proyecto incluye 3 líneas de acción o componentes claramente identificados:

- ✚ Componente 1: Infraestructura.
- ✚ Componente 2: Capacitación

Componente 3: Equipamiento

El proyecto consta de los siguientes componentes:

Componente I: infraestructura

En el componente de infraestructura se realizarán las obras siguientes:

Obras preliminares

-  Instalación de rótulos del proyecto
-  Instalación del servicio de energía eléctrica
-  Instalación del Portón Principal y Cercados
-  Construcción de caseta de vigilancia
-  Construcción del Sistema Vial (acceso principal, acceso a Planta de Lixiviados y rampa de volteo)
-  Drenaje Pluvial Sistema Vial

Obras físicas en la celda desechos comunes

Terracería en Celda
Impermeabilización de Celda
Lecho de grava en fondos de Celda
Sistema de captación de lixiviados
Rampa de Grava en Acceso a Celda

Obras físicas en celda de desechos especiales

-  Terracería en Celda
-  Impermeabilización de Celda
-  Lecho de grava en Drenaje
-  Sistema de captación de lixiviados
-  Calles de Celda
-  Drenaje Pluvial Interno (Celda)

Obras complementarias

-  Oficinas
-  Báscula
-  Báscula: Losas de aproximación y cabezales

- ✚ Planta de Tratamiento de Lixiviados
- ✚ Caseta para equipo de planta de lixiviados
- ✚ Andamio de estructura metálica en planta de lixiviados
- ✚ Galera para mantenimiento de equipo pesado
- ✚ Área de parqueo en Oficinas
- ✚ Área de parqueo en planta de lixiviados
- ✚ Rampa de Lavado de Camiones
- ✚ Placa conmemorativa, astas para banderas y ornamentación.

Se desarrollará un proceso de capacitación para la sostenibilidad y mantenimiento del relleno en:

- ✚ Manejo de los desechos en el frente de trabajo,
- ✚ Dirección del flujo de tráfico,
- ✚ Excavación-transporte y colocación de material de cobertura a los desechos,
- ✚ Inspección diaria del mantenimiento del sitio de disposición final.
- ✚ Control de báscula diario.
- ✚ Registro de la cantidad de desechos al sitio.
- ✚ Uso efectivo de maquinaria,
- ✚ Operación de la planta de tratamiento de lixiviados
- ✚ Normas técnicas y legales para descargas y manejo de residuos sólidos.
- ✚ Seguridad e Higiene.

Y además se realizará una campaña de concientización ambiental y manejo de desechos sólidos.

Se realizará un acompañamiento durante el primer año de operación del proyecto después de haber dado el acta de recepción final.

Componente III. Equipamiento

Se deberá suministrar el equipo y maquinaria siguiente:

EQUIPO:

- ✚ Báscula para equipo pesado.
- ✚ Equipo de Oficinas
- ✚ Planta de Tratamiento de Lixiviados
- ✚ Equipo de apoyo: equipo de seguridad personal y equipo de campo.
- ✚ Equipo del sistema para el control del biogás.

- ✚ Autoclave para Residuos Hospitalarios

MAQUINARIA

- ✚ Tractor de orugas D6.
- ✚ Excavadora
- ✚ Volquetas de 6 m³
- ✚ Vehículo pickup 4x4
- ✚ Camiones recolectores con capacidad de 15 m³ a 18 m³

Descripción de las etapas y actividades del proyecto.

Capítulo 1: Preliminares

Capítulo 2: Fundaciones

Capítulo 3: Fundaciones y estructura de concreto

Capítulo 4: Mampostería.

Capítulo 5: Techos y Facies

Capítulo 6: Acabados

Capítulo 7: Pisos

Capítulo 8: Particiones

Capítulo 9: Puertas

Capítulo 10: Ventilaciones

Capítulo 11: Obras metálicas

Capítulo 12: Obras sanitarias

Capítulo 13: Electricidad

Capítulo 14: Obras misceláneas

Capítulo 15: Obras exteriores

Capítulo 16: Pintura

Capítulo 17: Limpieza final

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DEL PROYECTO

Aspectos legales del proyecto

A continuación se presentan los principales instrumentos legales relacionados con el manejo de los residuos sólidos en el país.

Constitución Política (Ley 130, Reforma constitucional, 2000)

Arto. 60: Los nicaragüenses tienen derecho a habitar en un ambiente saludable; es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales.

NTON 05 014-01 Norma Técnica ambiental para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos:

Esta norma tiene por objeto establecer los criterios técnicos y ambientales que deben cumplirse, en la ejecución de proyectos y actividades de manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, a fin de proteger el medio ambiente, la misma es de aplicación en todo el territorio nacional y de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales y jurídicas, que realicen el manejo, tratamiento y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.

NTON 05 015 – 01 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el Manejo y Eliminación de Residuos Sólidos Peligrosos:

Tiene por objeto establecer los requisitos técnicos ambientales para el almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos peligrosos que se generen en actividades industriales, establecimientos que presten atención médica tales como clínicas y hospitales, laboratorios clínicos, laboratorios de producción de agentes biológicos, de enseñanza y de investigación, tanto humanos como veterinarios y centros antirrábicos. Esta normativa es de aplicación nacional y de obligatorio cumplimiento para todas las personas naturales y jurídicas que generen residuos sólidos peligrosos, y para todos aquellos que se dediquen a la manipulación, almacenamiento,

recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos en cualquier parte del territorio nacional.

Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ley 217, 1996)

Esta ley tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales, sus disposiciones son de orden público, es decir de obligatorio cumplimiento y en materia de gestión establece diez instrumentos. Con relación al sector residuos sólidos, esta Ley establece las disposiciones a las que se refiere el cuadro

Artículo 129	<ul style="list-style-type: none">Las alcaldías operarán sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos del municipio, observando las normas oficiales emitidas por el ministerio del ambiente y los recursos naturales (MARENA) y el ministerio de salud (MINSa), para la protección del ambiente y la salud.
Artículo 130 Artículo 131	<ul style="list-style-type: none">El Estado fomentará y estimulará el reciclaje de desechos domésticos y comerciales para su industrialización, mediante los procedimientos técnicos y sanitarios que aprueben las autoridades competentes.Toda persona que maneje residuos peligrosos está obligada a tener conocimiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas de estas sustancias
Artículo 132 Artículo 133	<ul style="list-style-type: none">Se prohíbe importar residuos tóxicos de acuerdo a la clasificación de la autoridad competente, así como la utilización del territorio nacional como tránsito de los mismos.El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, podrá autorizar la exportación de residuos tóxicos cuando no existiese procedimiento adecuado en Nicaragua para la desactivación o eliminación de los mismos, para ello se requerirá de previo el consentimiento expreso del país receptor para eliminarlos en su territorio.

NTON 05 015 – 01 Norma Técnica para el control ambiental de los rellenos sanitarios para los desechos sólidos no peligrosos:

Esta norma tiene por objeto establecer los criterios generales y específicos, parámetros y especificaciones técnicas ambientales para la ubicación, diseño, operación, mantenimiento y cierre o clausura de la disposición final de los desechos sólidos no peligrosos en rellenos sanitarios.

Código Laboral de Nicaragua (Ley 185, 1996)

Arto. 53: La jornada ordinaria no podrá exceder de 6 horas en los centros o puestos de trabajo insalubres. En estos casos, no se podrá trabajar horas extras.

Arto. 100: El empleador tiene la obligación de adoptar medidas preventivas necesarias y adecuadas para proteger eficazmente la vida y salud de sus trabajadores, acondicionando las instalaciones físicas y proveyendo el equipo de trabajo necesario para reducir y eliminar los riesgos profesionales en los lugares de trabajo, sin perjuicio de las normas que establezca el Poder Ejecutivo a través del Ministerio del Trabajo.

Arto. 102: El trabajador está obligado a colaborar cumpliendo con las instrucciones impartidas para su protección personal y cuidando el material empleado en la misma.

Arto. 103: Los equipos de protección personal serán provistos por el empleador en forma gratuita y deberá darles mantenimiento, reparación adecuada y sustituirlos cuando el caso lo amerite.

Arto. 107: Los trabajadores no deben hacer sus comidas en el propio puesto de trabajo, salvo cuando se trate de casos que no permitan separación del mismo. Los empleadores cuando tengan más de 25 trabajadores tienen la obligación de acondicionar locales para que puedan preparar e ingerir sus alimentos.

Arto. 113: Son también obligaciones del empleador: Realizar, por su cuenta, chequeos médicos periódicos a aquellos trabajadores que por las características laborales estén expuestos a riesgos profesionales, debiendo sujetarse a criterios médicos en cada caso específico.

Política Nacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos

La implementación de la Política Nacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos 2004-2023 establece como condición básica la estructuración -a corto y mediano plazo- de Planes Sectoriales de Manejo Integral de Residuos Sólidos en los diferentes sectores de la economía nacional.

Marco legal y de política para el aprovechamiento del biogás en rellenos sanitarios

Aunque todavía no existe una política energética específica en Nicaragua para la recuperación biogás en rellenos sanitarios para la generación de energía (calor y electricidad), existen instrumentos de políticas en forma de incentivos fiscales que promueven el aprovechamiento del biogás producido a partir de residuos sólidos municipales para la generación de energía eléctrica. Instrumentos de la Política Energética del MEM para la Promoción de la Biomasa como Fuente de Energía Eléctrica. Entre los propósitos y objetivos de política dentro del Plan Estratégico del Sector Energético de Actualización (noviembre 2011), está el de garantizar en el país un abastecimiento de energía seguro, confiable y de Nicaragua

calidad; apoyando la generación de electricidad basada en fuentes renovables, como por ejemplo, a partir de biomasa residual (bagazo) en empresas industriales y la producción de biogás a partir de desechos animales (excretas), grasas animales y residuos frutícolas en zonas aisladas (en el campo).

Además, a pesar de que la biomasa ha tenido una baja participación en la matriz nacional de generación eléctrica¹¹, es importante tomar en consideración que la Ley 532: “Promoción de Generación Eléctrica con Fuentes Renovables” promueve, vía incentivos fiscales, diferentes fuentes de la biomasa para la generación de electricidad; y a la luz de esta ley, refiérase a: Todos los recursos orgánicos que pueden ser empleados para la producción de energía eléctrica para el suministro público y son producidos autóctonamente y en forma sostenible. En el concepto de biomasa se incluye una amplia variedad de fuentes tales como:

- ✚ Residuos de la actividad agrícola tales como caña de azúcar, remolacha azucarera, maíz y sorgo.

- ✚ Cultivos energéticos: Cultivos de crecimientos rápidos y específicamente desarrollados para el uso como fuente energética, incluyendo tanto plantas herbáceas (sorgo, cardo, patata azucarera, etc.), como árboles (sauce, chopo híbrido, etc.).
- ✚ Restos forestales: Incluyendo madera residual no utilizada, residuos de explotaciones forestales, árboles con imperfecciones que no pueden ser comercializados o árboles no comerciales, podas, etc., que cuenten con autorización de INAFOR y MARENA.

Especificaciones técnicas de la construcción del relleno sanitario en el municipio de Catarina, departamento de Masaya.

1. Preparación del terreno para la construcción y operación de un relleno sanitario

La preparación del terreno es indispensable para permitir la construcción de la infraestructura básica del relleno, recibir y disponer los residuos sólidos en forma ordenada y con el menor impacto posible, del mismo modo facilitar las obras complementarias del relleno sanitario.

2. Criterios generales para la construcción de celdas

- ✚ Los criterios constructivos para la celda diaria se listan a continuación: Las celdas se construyen inicialmente en un extremo del sitio y se avanza hasta terminar en el otro extremo, cuando existan ondulaciones y depresiones en el terreno, deberán ser utilizadas como respaldo conforme a las primeras celdas de una determinada capa constructiva.
- ✚ Se prepara el terreno para trabajarlo a base de terrazas y al mismo tiempo se extrae material para la cubierta.
- ✚ El frente de trabajo o ancho de la celda se calcula de acuerdo a lo establecido en los puntos anteriores. Los cortes al terreno se hacen siguiendo la topografía del sitio para formar terrazas y aprovechar al máximo el terreno.
- ✚ El talud de la celda tendrá una relación de 3:1 con ángulo de 18°.
- ✚ Cada celda del relleno será contigua con la del día anterior y así sucesivamente, hasta formar una hilera de celdas que se denominarán franjas. Estas celdas se construirán de acuerdo con la topografía del sitio.

- ✚ Las franjas al irse juntando forman capas, estas se construirán considerando la altura del sitio disponible para el relleno.
- ✚ Las cubiertas intermedias que sirven de separación de las celdas diarias serán de 0,20 m. de espesor y la cubierta final será de 0,60 m. Las cubiertas tendrán una pendiente del 2% para el drenado adecuado que impidan el paso del agua, para evitar la erosión se cubrirán con especies propias de la región.

3. Construcción de la Capa Base Impermeable del Relleno Sanitario

Dependiendo de los estudios preliminares (estratigráfico del suelo y el nivel de acuíferos freáticos permanentes y transitorios) se realizara las siguientes preparaciones de capa base del relleno sanitario manual o mecanizado.

4. Uso de Geo-sintéticos

Los geo-sintéticos son ampliamente utilizados en el diseño de sistemas de impermeabilización tanto de la base como la cobertura en instalaciones de rellenos sanitarios. Para mayor protección, se recomienda utilizar los siguientes geo-sintéticos:

- ✚ Geo-membranas (Aislamiento), son láminas poliméricas relativamente impermeables que pueden ser usadas como barreras de líquidos, gases y/o vapores.
- ✚ Geo-textiles (Refuerzo, separación, filtración, drenaje). Pueden ser usados con fines de filtración o como un colchón para proteger geo-membranas contra el punzonado.
- ✚ Geo-mallas (Para drenaje). Puede ser usado para reforzar taludes por debajo de los residuos así como para reforzar los suelos de cobertura por encima de las geo-membranas.
- ✚ Geo-redes (Estabilidad de taludes). Pueden ser usadas en drenaje en planar.

5. Drenaje Secundario

Sobre la membrana sintética y sobre el geo-textil no tejido de protección, se debe colocar una capa drenante constituida por gravas, con una granulometría comprendida entre 30 y 50 cm, y se debe extender en forma regular en todo el piso de la celda de confinamiento. Este material puede ser obtenido en el sitio mediante el cribado del material producto de excavación de la celda de acuerdo con la granulometría antes indicada; la capa drenante tiene como finalidad coleccionar y conducir los lixiviados y agua pluvial que se llegue a captar en la celda y que hubiesen logrado flanquear la membrana primaria. Es muy importante que los agregados pétreos que constituyen la capa drenante se extiendan sobre la membrana

sintética con extremo cuidado, utilizando equipo sobre ruedas de preferencia ligero como una moto-conformadora para no dañar la membrana y geo-textil.

Los camiones de volteo para el acarreo del material para la capa drenante, deben ir vaciando de tal manera que se formen montículos muy próximos unos de otros para luego abandonar el sitio circulando lentamente sobre la membrana para evitar daños a esta; así mismo es importante que van vaciando los camiones de volteo la moto-conformadora deberá ir extendiendo y conformando la capa de 20 cm de espesor. El material de la capa drenante se debe regar y mezclar antes de su colocación. Luego, el material de la capa drenante debe ser compactada mediante rodillo vibratorio al 90% de su peso volumétrico seco máximo.

6. Sistema de colección de Lixiviados

Los lixiviados generados por la biodegradación propia de los residuos sólidos y por el paso del agua lluvia entre los residuos deben ser captados y conducidos hasta los sistemas de tratamientos. Los lixiviados son función básicamente de la composición física de los residuos y de la cantidad de agua que contengan.

En general, la puesta en marcha de un sistema de colección o captación y tratamiento de lixiviado incluye los siguientes pasos:

- ✚ La identificación y selección del tipo de revestimiento;
- ✚ La preparación de un plan de nivelación del sitio, incluyendo la ubicación de los canales y las tuberías para la colección y remoción del lixiviado.
- ✚ El diseño de las instalaciones para la colección o captación, la remoción y el almacenamiento de lixiviado

La selección y el diseño del sistema de manejo (por ejemplo, tratamiento) de lixiviado. La finalidad central de una instalación para la colección de lixiviado es captar el lixiviado en el relleno sanitario. La cantidad de lixiviado dentro del relleno sanitario debe mantenerse al mínimo porque la presión de agua puede forzar el lixiviado a través de un revestimiento permeable o a través de cualquier imperfección en el revestimiento, y afectar de manera negativa la integridad y las propiedades del revestimiento.

El tamaño relativo de la instalación para la colección de lixiviado depende de las condiciones climáticas, la topografía del sitio, los procedimientos operativos y la

cantidad de lixiviado esperada. La instalación debe hacerse de tal manera que sea compatible con el contorno de la base del relleno sanitario y con el sistema de revestimiento. El diseño debe hacerse de modo tal que el sistema de colección de lixiviado funcione como una unidad eficaz de drenaje y debe prevenirse, en todo momento, la obstrucción de sus componentes.

El sistema de drenaje desempeña una función importante en el funcionamiento del sistema de colección de lixiviado y realiza dos funciones claves:

-  Proporciona una ruta para que el lixiviado migre fácilmente y de preferencia hacia las tuberías para la colección.
-  Ofrece protección al revestimiento de la base contra los residuos sólidos depositados en la primera franja y contra el equipo pesado.

7. Obras Complementarias

Antes de entrar en la etapa de operación, el relleno sanitario deberá contar con una serie de obras complementarias mínimas, que se detallan a continuación:

-  Cartel de información y señalización
-  Cerca perimetral
-  Puerta y caseta de vigilancia
-  Caseta de pesaje y báscula (si aplica)
-  Área administrativa (si aplica)
-  Área para servicios de primeros auxilios
-  Servicios sanitarios y eléctricos
-  Almacén (si aplica)
-  Área de mantenimiento de maquinaria y equipo (si aplica)
-  Área de amortiguamiento
-  Caminos internos
-  Canales para aguas de escorrentía

Almacenamiento de los desechos en sitios de generación

El almacenamiento de los desechos en el lugar de origen representa la primera etapa de un proceso secuencial de operaciones que conforman el sistema de manejo. Para esto, debe

contarse con recipientes de tamaño, forma y material adecuado, de manera que aseguren una capacidad suficiente, un fácil manejo y limpieza y una hermeticidad aérea con los requerimientos sanitarios propios de cada área. al nivel de complejidad y al tamaño de los establecimientos de salud se establecerán el siguiente tipo de almacenamiento intrahospitalario.

Almacenamiento inicial o primario.

Es aquel que se efectúa en el lugar de origen o generación de los residuos: habitaciones, laboratorios, consultorios, quirófanos, y de los diferentes servicios de internamiento.

Almacenamiento temporal o secundario

Es aquel que se realiza en pequeños centros de acopio, distribuidos estratégicamente en los pisos o unidades de servicios, reciben fundas plásticas selladas y rotuladas provenientes del almacenamiento primario. Se deben de acondicionar dos locales especialmente para este fin un almacén para desechos comunes y otro para los desechos peligrosos. Los locales pueden estar separados del Hospital o en una misma zona siempre y cuando la división entre ambos esté perfectamente delimitada, con muro para evitar mezclas o focos de contaminación.

Almacenamiento final o Terciario.

Es el que se efectúa en una bodega adecuada para recopilar todos los desechos de la institución y en la que permanecen hasta ser conducidos al sistema de tratamiento intrahospitalario o hasta ser transportados por el servicio de recolección de la ciudad. Las áreas de almacenamiento temporal y final deben cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- ✚ Herméticos, para evitar malos olores y presencia de insectos.
- ✚ Resistentes a elementos corto punzantes a la torsión, golpes ya la oxidación.
- ✚ Impermeables, para evitar la contaminación por humedad desde y hacia el exterior.
- ✚ De tamaño adecuado, para fácil transporte y manejo.
- ✚ De superficie lisa, para facilitar la limpieza.
- ✚ Claramente identificados con los colores establecidos para que se haga un correcto uso de ellos.
- ✚ Compatibles con los detergentes y desinfectantes que se vaya a utilizar.

Reducción y Reciclaje de los desechos sólidos Hospitalarios

Se debe intentar reducir la generación de desechos, y esto se consigue especialmente mediante el rehúso y reciclaje. Algunos objetos como tubo, guantes, sondas etc. pueden ser rehusados luego de una esterilización adecuada, siempre que se establezca los niveles de seguridad efectiva para los pacientes y el personal. El reciclaje consiste en recuperar la materia prima para que pueda servir como insumo en la industria. Los materiales que se puedan reciclar con mayor facilidad son el papel, vidrio y el plástico. La venta de estos constituye un ingreso adicional que puede ayudar a cubrir los gastos que demanda el manejo adecuado de los desechos, algunos tipos de plásticos como el PVC no son reciclables y por tanto debe evitarse el uso de este material. Los restos orgánicos provenientes de la cocina, son utilizados, en algunos hospitales para preparar abono que enriquece y mejora los jardines y áreas verdes de las instituciones de los alrededores.

Matriz de ejecución y seguimiento

Evaluación socio-económica del proyecto

Beneficios sociales

- ✚ Reducción del impacto ambiental debido a la nueva y mejor alternativa de manejar los desechos solidos
- ✚ Mejora las condiciones de vida de los segregados (Chamberos). Quienes se organizaran en microempresas de reciclaje
- ✚ Disminución de los vectores contaminantes de basura, lo cual beneficiara a la ciudadanía debida que esta se verá menos expuesta a enfermedades
- ✚ Permitirá al país poseer más insumos de producción orgánica que le permitirá incursionar en un nuevo mercado de productos agrícolas
- ✚ Diferentes programas de la alcaldía ayudaran a mejorar la imagen del municipio de Catarina como una ciudad limpia

Beneficios por consumo de abono orgánico humus

Este rubro es referente a los ingresos por venta. Sin embargo, para la evaluación social de estos ingresos son un beneficio por incremento en su consumo. Se debe destacar que en términos sociales los beneficios son los incrementos en el ingreso nacional por mayor

consumo de algún bien, mayor disponibilidad de este, menor uso de recurso en los procesos productivos, o ahorro de divisas

Los beneficios sociales que se obtienen al ejecutar cualquier opción de recuperación representan efectos positivos para la sociedad, gracias a que implican liberación (ahorro) de recursos productivos. Son beneficios por:

Ahorro en costos de operación en el sitio de disposición final: otro beneficio que es de suma importancia es el ahorro en los costos de operación por confinar residuos.

Disminución de contaminación en el subsuelo y mantos freáticos

En la situación actual se deposita determinada cantidad de residuos que, si no hay verdadero control de tales residuos, con el transcurso del tiempo puede contaminar el subsuelo y los mantos freáticos. Un ejemplo de este tipo de contaminación lo aporta la generación de lixiviados. Con proyecto, cualquiera que sea la opción, la cantidad por disponer finalmente debe ser menor; por lo tanto puede disminuir el índice de contaminación del subsuelo. La cuantificación y valoración de este beneficio son difíciles de precisar, ya que implica mucho tiempo, dinero y esfuerzo. Por lo tanto se puede considerar un beneficio intangible que se debe tener en cuenta para las conclusiones de la evaluación.

Aspectos ambientales del proyecto

Él está enfocado a gestionar los desechos domésticos de una forma que sea compatible con las necesidades de los ciudadanos, la salud pública y las preocupaciones ambientales. El manejo integral de los desechos producirá un impacto ambiental positivo puesto que las estrategias han sido diseñadas contemplando la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos.

Factores ambientales a Intervenir

- ✚ Mediante la ejecución de programas, la vida útil del relleno sanitario aumentara y disminuirá la demanda de tierras para el efecto
- ✚ Reducir el volumen de desechos sólidos al ser recogidos y transportados
- ✚ Se conseguirá que se conserven los recursos natura

La evaluación ambiental identifica el examen más intenso que se requiere para los proyectos que poseen impactos diversos y significativos sobre el medio ambiente

El ministerio de medio ambiente es el organismo al cual le compete decidir qué proyectos requieren de una evaluación de impacto ambiental o ficha técnica dependiendo si está dentro de la selección ambiental

Nuestros fines del proyecto son principalmente el medio ambiente, teniendo en cuenta que nuestra unidad de análisis son los hogares del municipio de Catarina y que estos se encuentran conformados tanto por hombres como mujeres, ambos cumpliendo un rol importante en dicho proyecto, teniendo la responsabilidad de cumplir con las normas de clasificación domiciliarias, por lo tanto ambos velaran porque esto se

9 Estudio financiero

Inversión inicial del proyecto

El proyecto del relleno sanitario tendrá una inversión inicial de 15, 440,356.76, proveniente de las inversiones fijas tales como el terreno, mobiliario de oficina e infraestructuras, siempre teniendo en cuenta el capital de trabajo inicial.

Perfil de proyecto para la construcción del relleno sanitario del municipio de Catarina, departamento de Masaya				
Costos Totales Inversión en infraestructura				
DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD	C.U.	TOTAL
Construcciones de Trinchera	GLB	1	C\$ 6,507,269.84	C\$ 6,507,269.84
Caseta de Control	C/U	1	C\$ 1,550,956.96	C\$ 1,550,956.96
Bodega	C/U	1	C\$ 1,085,059.48	C\$ 1,085,059.48
Incinerador	C/U	1	C\$ 1,241,761.84	C\$ 1,241,761.84
Estacionamiento	C/U	1	C\$ 323,963.80	C\$ 323,963.80
Bascula	C/U	1	C\$ 2,025,870.00	C\$ 2,025,870.00
Servicio Sanitario	C/U	1	C\$ 282,885.12	C\$ 282,885.12
Planta de clasificación	C/U	1	C\$ 266,046.72	C\$ 266,046.72
Planta de tratamiento de lixiviados	GLB	1	C\$ 2,156,543.00	C\$ 2,156,543.00
TOTAL				C\$ 15,440,356.76

3,171,161.84	Incinerador
1,929,400.00	Equipo
1,241,761.84	Construcción

Gastos de organización

Los gastos de organización corresponden al cálculo de los costos mensuales y anuales de los salarios del personal administrativo y de los docentes, además de los costos de los materiales de limpieza y consumo de servicios básicos como agua y luz.

Gastos Administrativos del Proyecto					
Descripción	U/M	Cantidad	C/U	Total Meses	Total Año
Materiales de limpieza				C\$ 745.83	C\$ 8,950.00
Escobas	C/U	10	C\$ 60.00	C\$ 50.00	C\$ 600.00
Lampazos	C/U	10	C\$ 160.00	C\$ 133.33	C\$ 1,600.00
Rastrillos	C/U	10	C\$ 250.00	C\$ 208.33	C\$ 2,500.00
Papeleras	C/U	5	C\$ 80.00	C\$ 33.33	C\$ 400.00
Tanques de basura	C/U	4	C\$ 400.00	C\$ 133.33	C\$ 1,600.00
Ambientadores	Gln	10	C\$ 225.00	C\$ 187.50	C\$ 2,250.00
Costo del personal				C\$ 110,840.00	C\$ 1,551,760.00
Director administrativo	Meses	1	C\$ 20,000.00	C\$ 20,000.00	C\$ 280,000.00
Residente de operación	Meses	1	C\$ 15,500.00	C\$ 15,500.00	C\$ 217,000.00
Vigilantes de entrada	Meses	1	C\$ 8,540.00	C\$ 8,540.00	C\$ 119,560.00
Operadores de camiones volquetes	Meses	1	C\$ 11,000.00	C\$ 11,000.00	C\$ 154,000.00
Guarda de Seguridad	Meses	1	C\$ 8,400.00	C\$ 8,400.00	C\$ 117,600.00
Conserje de caseta de control	Meses	1	C\$ 8,400.00	C\$ 8,400.00	C\$ 117,600.00
Operador de bascula	Meses	1	C\$ 17,000.00	C\$ 17,000.00	C\$ 238,000.00
Operador de compactador	Meses	1	C\$ 13,500.00	C\$ 13,500.00	C\$ 189,000.00
Obreros clasificadores	Meses	1	C\$ 8,500.00	C\$ 8,500.00	C\$ 119,000.00
Servicios Básicos				C\$ 8,000.00	C\$ 96,000.00
Agua Potable	Meses	1	C\$ 4,500.00	C\$ 4,500.00	C\$ 54,000.00
Energía Eléctrica	Meses	1	C\$ 3,500.00	C\$ 3,500.00	C\$ 42,000.00
Total				C\$ 119,585.83	C\$ 1,656,710.00

CÁLCULO DE LA DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS DEL PROYECTO

RUBRO	COSTO DEL ACTIVO FIJO	VIDA ÚTIL (EN AÑOS)	VALOR DE SALVAMENTO ÚLTIMO AÑO (30%)	CUOTA DE DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA AL ÚLTIMO PERIDO
A. ACTIVOS FIJOS					
a. Construcciones	13,414,486.76	30	4,024,346.03	447,149.56	9,390,140.73
b. Mobiliario de oficina	33,410.00	10	10,023.00	3,341.00	23,387.00
c. Equipo de oficina	38,500.00	5	11,550.00	7,700.00	26,950.00
d. Camiones volquetes	912,080.00	8	273,624.00	114,010.00	638,456.00
e. Compactador manual	44,727.00	5	13,418.10	8,945.40	31,308.90
f. Bascula	2,025,870.00	10	607,761.00	202,587.00	1,418,109.00
g. Incinerador	1,929,400.00	10	578,820.00	192,940.00	1,350,580.00
TOTAL DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS			C\$ 5,519,542.13	C\$ 976,672.96	C\$ 12,878,931.63

Costos de inversión inicial del proyecto

COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL DEL PROYECTO

RUBROS	MONTO GLOBAL	ORIGEN DEL CAPITAL			
		PROPIO (Alcaldia Municipal)		GOBIERNO CENTRAL	
		Cantidad	%	Cantidad	%
I. INVERSIONES FIJAS					
a. Terreno	C\$ 10,311,671.63	C\$ 10,311,671.63	100%	C\$ -	0%
b. Moviliario de Oficina	C\$ 33,410.00	C\$ -	0%	C\$ 33,410.00	100%
d. Equipo de Oficina	C\$ 38,500.00	C\$ -	0%	C\$ 38,500.00	100%
c. Infraestructura	C\$ 15,440,356.76	C\$ -	0%	C\$ 15,440,356.76	100%
Subtotal Inversiones Fijas	C\$ 25,823,938.39	C\$ 10,311,671.63	40%	C\$ 15,512,266.76	60%
III. CAPITAL OPERATIVO					
a. Capital de trabajo inicial	C\$ 358,757.50		0%	C\$ 358,757.50	100%
Subtotal Capital Operativo	C\$ 358,757.50	C\$ -	0%	-	
INVERSIONES TOTALES	C\$ 26,182,695.89	C\$ 10,311,671.63	39%	C\$ 15,512,266.76	59%

Moviliario Oficina	U/M	Cantidad	C.U.	Total
Escritorio	C/U	7	C\$ 1,600.00	C\$ 11,200.00
Pizarras acrilicas	C/U	1	C\$ 1,300.00	C\$ 1,300.00
Sillas de oficinas	C/U	7	C\$ 2,380.00	C\$ 16,660.00
Sillas plasticas	C/U	5	C\$ 850.00	C\$ 4,250.00
Total				C\$ 33,410.00

Equipo Oficina	U/M	Cantidad	C.U.	Total
Computadora de escritorio	C/U	2	C\$ 19,250.00	C\$ 38,500.00
Total				C\$ 38,500.00

Para la amortización de los diferidos están dentro los estudios de pre inversión diseño y elaboración de planos e instalaciones de montaje y la organización y constitución del proyecto del relleno sanitario del proyecto

CÁLCULO DE LA AMORTIZACIÓN DE DIFERIDOS DEL PROYECTO

RUBRO	VALOR DEL ACTIVO DIFERIDO	VIDA ÚTIL (EN AÑOS)	CUOTA DE AMORTIZACIÓN ANUAL
a. Estudios de pre inversión	C\$ 526,200.00	3	C\$ 175,400.00
b. Diseños y elaboración de planos	C\$ 88,401.60	3	C\$ 29,467.20
c. Instalación y montaje	C\$ 10,524.00	3	C\$ 3,508.00
d. Organización y constitución	C\$ 17,750.00	3	C\$ 5,916.67
TOTAL AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS	C\$ 642,875.60		C\$ 214,291.87

Evaluación económica del proyecto

CONCEPTO/PERIODOS (AÑOS)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. COSTOS FIJOS	C\$ 2,847,674.83	C\$ 2,847,674.83	C\$ 2,847,674.83	C\$ 2,633,382.96	C\$ 2,633,382.96	C\$ 2,616,737.56	C\$ 2,616,737.56	C\$ 2,616,737.56	C\$ 2,502,727.56	C\$ 2,502,727.56
a. Costos Administración	C\$ 1,656,710.00									
b. Amortización diferida	C\$ 214,291.87	C\$ 214,291.87	C\$ 214,291.87	C\$ -						
c. Depreciación	C\$ 976,672.96	C\$ 960,027.56	C\$ 960,027.56	C\$ 960,027.56	C\$ 846,017.56	C\$ 846,017.56				
B. COSTOS VARIABLES	C\$ -									
a. Materia prima	C\$ -									
b. Materiales directos	C\$ -									
COSTOS TOTALES	C\$ 2,847,674.83	C\$ 2,847,674.83	C\$ 2,847,674.83	C\$ 2,633,382.96	C\$ 2,633,382.96	C\$ 2,616,737.56	C\$ 2,616,737.56	C\$ 2,616,737.56	C\$ 2,502,727.56	C\$ 2,502,727.56

Depreciación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a. Construcciones	447,149.56	447,149.56	447,149.56	447,149.56	447,149.56	447,149.56	447,149.56	447,149.56	447,149.56	447,149.56
b. Mobiliario de oficina	3,341.00	3,341.00	3,341.00	3,341.00	3,341.00	3,341.00	3,341.00	3,341.00	3,341.00	3,341.00
c. Equipo de oficina	7,700.00	7,700.00	7,700.00	7,700.00	7,700.00					
d. Comiones volquetes	114,010.00	114,010.00	114,010.00	114,010.00	114,010.00	114,010.00	114,010.00	114,010.00		
e. Compactador manual	8,945.40	8,945.40	8,945.40	8,945.40	8,945.40					
f. Bascula	202,587.00	202,587.00	202,587.00	202,587.00	202,587.00	202,587.00	202,587.00	202,587.00	202,587.00	202,587.00
g. Incinerador	192,940.00	192,940.00	192,940.00	192,940.00	192,940.00	192,940.00	192,940.00	192,940.00	192,940.00	192,940.00
TOTAL	976,672.96	976,672.96	976,672.96	976,672.96	976,672.96	960,027.56	960,027.56	960,027.56	846,017.56	846,017.56

10 Conclusiones

- ❖ El estudio de marco lógico nos revelo que el Proyecto de construcción del relleno sanitario del municipio Catarina departamento de Masaya , es de interés social, donde el objetivo principal es brindar un nuevo servicio de recolección de desechos sólidos que beneficie a las comunidades. El ciclo de vida del relleno sanitario, se proyecta para unos 15 años de vida útil, para cumplir con las necesidades futuras de los pobladores.

- ❖ Mediante el estudio de mercado nos da a conocer la demanda y la oferta, del proyecto del relleno sanitario, actualmente el mercado demandante es todo el municipio de Catarina, el mercado ofertante que está brindando este servicio es la alcaldía de Catarina.

- ❖ El estudio técnico nos dio los datos que obtuvimos la inversión que se hara para poder construir dicho proyecto, en el cual se refleja el tamaño del proyecto su macro y micro localización así como los aspectos legales y ambientales para dicho proyecto.

- ❖ El estudio financiero mostro los ingresos, egresos el flujo de caja y todos los costos generados en el proyecto obteniendo así una inversión del proyecto. correspondiente a costos fijos y variables. Como es un proyecto de interés social no atraerá beneficios económicos y los gastos incurridos del proyecto serán un aporte del gobierno mediante las instituciones de la alcaldía municipal.

11 Bibliografías

- ✚ <http://repositorio.uca.edu.ni/3283/1/UCANI3725.pdf>

- ✚ <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/9e314815a08d4a6206257265005d21f9/68722115e0e27f50062573610072a1ab?OpenDocument>.

- ✚ <https://www.binasss.sa.cr/poblacion/rellenosanitario.htm>.

- ✚ <https://repositorio.unan.edu.ni/12344/>

- ✚ <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/4145/1/228666.pdf>