

DIAGNOSTICO AMBIENTAL CUALITATIVO RELLENO SANITARIO

MUNICIPALIDAD DE SANTA ROSA DE COPAN

MAYO 2008

*Planes de Asistencia Técnica Municipal
PATMUNIS*



PROYECTO PATMUNI
(Planes de Asistencia Técnica Municipales)

Programa de Reducción de la Pobreza y Desarrollo Local, Fase II, Préstamo N° 1478-SF/HO. Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Organismo Financiador:



Organismo Ejecutor:



**Secretaría de Gobernación y Justicia de la
República de Honduras (SGJ)**

Ministro Gobernación y Justicia:
Víctor Orlando Meza

Sub Secretario Gobernación y Territorio:
Max Velásquez

Director UTD:
José Eugenio Sosa

Especialista Municipal UTD:
Romel Díaz Sandres

Contratista:



**Estudios, Planificación y Proyectos S.A.
(EPYPSA)**

Director Internacional EPYPSA:
Raúl Gallardo de Marco

Directora de Proyecto PATMUNIs:
Martha Doblado

Coordinador EPYPSA Honduras:
Alfonso Calzadilla Beúnza

Autor del Documento
Jorge A. Rodríguez

INDICE

I.	DATOS GENERALES	2
II.	DESCRIPCION BIOFISICA DEL AREA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
III.	SITUACION SOCIOECONOMICA	5
IV.	DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	10
V.	RECURSO HUMANO	12
VI.	SERVICIOS BASICOS.....	13
VII.	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	13
VIII.	INDICADORES AMBIENTALES	16
IX.	ACTIVIDADES DE CONTROL AMBIENTAL	18
X.	DATOS DEL CONSULTOR EJECUTOR DEL DIAGNOSTICO.....	22
XI.	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	23
XII.	ANEXOS	24

I. DATOS GENERALES

1. Nombre de Proyecto: **RELLENO SANITARIO DE LA CIUDAD DE SANTA ROSA DE COPÁN**
2. Ubicación: Al Oeste de la zona urbana de Santa Rosa de Copán, a una distancia aproximada de 1.5 km. del límite urbano.
Coordenadas Polares: Norte: 14°, 45', 08"
Oeste: 88°, 45', 41.8"
3. Monto de Inversión (Lempiras): Lps.3,600,000.00
4. Apoderado Legal:

Abogado: **FELIPE AUGUSTO MORALES TORO**
 - Identidad: 0401-1960-00116
 - Dirección: Barrio El Calvario, Santa Rosa de Copán
 - Teléfono/Fax: (504) 662-0167
 - Correo Electrónico: felipemorales44@yahoo.com
 - Colegio de Abogados No.1748
5. Representante Legal:
 - **LIC. JUAN MANUEL BUESO FIALLOS: ALCALDE MUNICIPAL**
Dirección: Municipalidad de Santa Rosa de Copán
Teléfonos: 662-0011, 662- 2182. 662-0013
Fax: (504) 662-1376
E-mail: alcalde@santarosacopan.org

II. DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA DEL ÁREA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO

1. **Condiciones Geográficas:**

El terreno es ondulado con pendientes menores del 5%. El suelo es de naturaleza granular, existiendo algunos mantos rocosos fácilmente deleznable.
2. **Hidrografía Subterránea y Superficial: (Ríos, nivel freático, recursos hídricos en general)**
 - 2.1 **Hidrografía Subterránea y Superficial**
 - 2.1.1 **Ríos:** No existen ríos cercanos al área de ubicación del Proyecto.
 - 2.1.2 **Nivel Freático:** El nivel freático promedio obtenido en la perforación de 7 pozos subterráneos efectuada por la Empresa de Aguas de Santa Rosa, en la zona baja de Santa Rosa de Copán, es de 300 pies ó 100 metros de profundidad. En esta zona está ubicada el área del proyecto. Por lo anterior se considera que el proyecto no causará a daños ambientales al nivel freático.
 - 2.1.3 **Recursos Hídricos en General:** No existen micro cuencas, cuencas hidrográficas cercanas al área de ubicación del Proyecto.
3. **Condiciones Climatológicas (temperatura, pluviometría, vientos)**
 - 3.1 **Condiciones Climatológicas**
 - 3.1.1 **Temperatura:** Según El Servicio Meteorológico Nacional, en Santa Rosa de Copán la temperatura promedio se divide en dos estaciones que se presentan al año; en el verano (febrero 18.4°C, marzo 20.5°C, abril 21.9°C y mayo 23.5°C) y en general el promedio es de 21.1°C, quiero informarle que actualmente en Santa Rosa de Copán esa temperatura en verano solo se alcanza con aires acondicionados, la realidad es que la temperatura ha aumentado y hemos registrado temperaturas hasta de 36 °C en época de verano del 2006.
 - 3.1.2 **Pluviometría:** Según El Servicio Meteorológico Nacional, en Santa Rosa de Copán la precipitación anual en el 2006 fue de 2,134 milímetros.
 - 3.1.3 **Vientos:** El comportamiento de los vientos en Santa Rosa de Copán según la Dirección de meteorología se presenta en la tabla No.1 (se puede observar en anexos el reporte del año 2006 del Servicio Meteorológico Nacional):

Cuadro No.1

Comportamiento del Viento, Precipitación y Humedad

Promedio Anuales			
Dirección del Viento (Grados)	Velocidad del Viento (Nudos)	Precipitación (mm.)	Temperatura (Temperatura Media En Grados Centígrados)
1360	4	2,134.3	21.1

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional; Estación de Santa Rosa de Copán, año 2006

3.2 Zonas De Importancia Ambiental

3.2.1 Cercanía a Áreas Protegidas: No existe presencia de áreas protegidas en áreas cercanas al Proyecto. El parque nacional Celaque se encuentra a unos 18 Km. del área del proyecto y El Refugio de vida silvestre montaña de Puca a unos 14 Km. del área del proyecto.

3.2.2 Zonas Productoras y de Recarga de Agua: No existe presencia de Zonas productoras o que sean de recarga de agua en el área del proyecto. A unos 7 Km. se encuentra el Río Jicatuyo que nace de la confluencia del río Higuito más el río Mejcote.

A unos 5 Km. del área del proyecto Se encuentra la microcuenca La Hondura. Se estima que la construcción del proyecto no afectara la recarga hídrica de la micro cuenca.

3.2.3 Ecosistemas Especiales: No existen ecosistemas especiales en el área de ubicación del Proyecto.

3.2.4 Flora (especies y distribución en el área) * solo zonas rurales: No aplica por ser zona urbana. La ubicación del área del proyecto esta considerada por la municipalidad de Santa Rosa como área industrial que aun no esta desarrollada. Si se observa la imagen satelital de ubicación del proyecto se puede determinar el bosque aledaño como fragmentado, degradado y ralo debido principalmente a los incendios forestales, ganadería extensiva y aprovechamientos ilegales para leña como combustibles para cocinar alimentos y hacer ladrillos y tejas. La composición de la flora en esta zona esta dominada totalmente por la presencia de esta especie desde Santa Rosa de Copán hasta Gracias Lempira, ustedes lo pueden constatar si observan la imagen satelital.

FLORA EXISTENTE

Nombre Común	Nombre Científico
Pino	Pinus o carpa
Nance	Birsonima crasifolia
Roble	Quercus sp

- 3.3 **Fauna (especies y distribución en el área) *solo zonas rurales:** no existen estudios en la zona para poder inferir esta información a la del DAC. Pero platicando con algunos pobladores de la zona nos cuentan el avistamiento de algunas especies como: Tacuazín, ardilla y conejo silvestre, en cantidades pequeñas y poco frecuentes y las siguientes aves: Paloma jocotera, paloma jabonera, tijules, sanates y zopilotes. No podemos determinar densidades o tamaños de colonias por no existir inventarios de fauna en el municipio.

FAUNA EXISTENTE

Nombre Común	Nombre Científico
Paloma	Columba speciosa
Zarsal	Catharus occidentalis
Perico	Aratinga astec
Conejo	
Ardilla	
Tacuazín	

III. SITUACION SOCIOECONOMICA

1. **Cantidad de Población en el Área del Proyecto:** El Municipio de Santa Rosa tiene a diciembre del 2005, una población total de 42,803 habitantes de los cuales el 67.6% está asentada en el casco urbano y el 32.4 en el área rural, distribuida esta última en 23 aldeas y 63 caseríos. La distribución por sexo es de 48% de hombres y de 52% de mujeres.

Censo de Población y Vivienda de Santa Rosa de Copán

TIPO DE AREA	SEXO		Total
	Masculino	Femenino	
Area Urbana	13,418 31.3	15,508 36.2	28,926 67.6
Área Rural	7,123 16.6	6,754 15.8	13,877 32.4
Total	20,541 48.0	22,262 52.0	42,803 100.0

Fuente: Censo de población y vivienda 2005/ADELSAR

Población Total Distribuida por Zona Geográfica

Dividido el casco urbano en tres zonas: alta, media y baja, nos encontramos que la mayor concentración poblacional está en la zona baja, seguido de la zona media y por último la zona alta. Esta situación en el futuro se irá profundizando debido que la zona con mayor potencial de crecimiento es la zona baja.

Por otro lado, en las tres zonas hay mayor población femenina siendo con más relevante esta diferencia en la zona media; sin embargo, en el área rural el porcentaje de hombres es mayor.

Censo de Población y Vivienda de Santa Rosa de Copán

Zonas	SEXO		Total
	Masculino	Femenino	
Zona Baja	5,233 12.2	5,532 12.9	10,765 25.1
Zona Media	4,426 10.3	5,770 13.5	10,196 23.8
Zona Alta	3,758 8.8	4,207 9.8	7,965 18.6
Rural	7,124 16.6	6,753 15.8	13,877 32.4
Total	20,541 48.0	22,262 52.0	42,803 100.0

Fuente: Censo de población y vivienda 2005 / ADELSAR

2. **Medios de comunicación de la zona:** En la zona existen los siguientes medios de comunicación: 1) Transporte Urbano, 2) Teléfono, 3) Televisión, 4) Radio, 5) Servicio de Internet, 6) Carretera internacional asfaltada hacia San Pedro Sula, Gracias, El Salvador y Guatemala, 7) Oficina de Correos.
3. **Poblaciones más cercanas** (nombre, número de habitantes y distancia al proyecto)

Barrios más Cercanos Al Área del Proyecto

Nombre	No. De Habitantes	Distancia del Proyecto (Metros)
Barrio Los Ángeles	847	1,500.00
Aldea Villa Belén	334	400.00
Aldea El Rosario	768	2,500.00
Ciudad de Santa Rosa	31,500.00	4,500.00

Fuente: Elaboración propia (Nombre, numero de habitantes y distancia del proyecto)

4. **Actividades económicas que se desarrollan en la zona** (Industrial, agricultura, residencias, industrias)

4.1 PEA Ocupada y Desocupada

La PEA representa el 50.8% del total de la Población en Edad de Trabajar, de la cual el 70.2% se encuentra en el área urbana y el resto en la zona rural, de este total el 69.4% corresponde al sexo masculino lo cual muestra la desventaja de las mujeres en el mercado de trabajo a pesar de ser mayoría en la población en edad de trabajar con un 53.2%.

Analizando el comportamiento de la PEA ocupada nos encontramos que la misma representa el 93.5% del total, lo que muestra un nivel de desempleo de la fuerza de trabajo de un 6.5%, porcentaje que podría ser mayor si la población económicamente inactiva, específicamente la referente a las amas de casa y los estudiantes deciden incorporarse a la fuerza de trabajo.

De acuerdo a los datos obtenidos la mayor diferencia de la PEA ocupada entre hombres y mujeres se muestra en el área rural, en tanto del total de la fuerza de trabajo en esta área el 88.4% corresponde a los hombres, lo cual indica que en la zona rural se continúa manteniendo la tradición de que las mujeres se dediquen a las labores domésticas, aunque más por la falta de oportunidades de trabajo, que por tradición, si consideramos las necesidades básicas insatisfechas en los hogares.

En cuanto a la fuerza de trabajo femenina sobresalen la profesionales, técnicas y afines con el 22.2% del total de esta fuerza, y el siguen en su orden de importancia las comerciantes, vendedoras y afines, las artesanas y operarias, las empleadas y las obreras y jornaleras. A nivel general del total de la fuerza de trabajo activa sobresalen los artesanos y operarios.

La economía de Santa Rosa ha tenido un crecimiento positivo en los últimos 10 años si nos basamos en la generación de empleos, lo cual ha significado un incremento anual del 5.9% anual entre 1995 y el 2005 que representa en términos absolutos un aproximado de 5623 empleos. El mayor crecimiento en este período se ha manifestado en el sector servicios, donde la tasa de participación de la fuerza de trabajo subió a nivel urbano de 64.4 al 72.8%.

Sin embargo, es evidente que este crecimiento se ha manifestado con mayor énfasis en los últimos 5 años en virtud de las mayores inversiones en las áreas de educación, turismo, salud y comercio, visualizándose perspectivas positivas en el futuro debido a la mejoría en la oferta de los servicios públicos, especialmente del agua que había mostrado de antaño una alta deficiencia por las condiciones topográficas de la ciudad.

Analizando los resultados en este campo del censo 2005, se observa que en la economía del municipio predomina el sector servicios, el cual absorbe el 63.5% de la fuerza de trabajo, de la cual el 72.8% es en la zona urbana y el 42.1 en la zona rural, el resto se distribuye en el sector secundario con el 22% y el primario con el 14.5%; La distribución de la PEA ocupada por sectores a nivel de la fuerza de trabajo femenina muestra una predominancia de la misma en el sector terciario donde el 88.1% de las mujeres que trabajan lo hacen en el sector servicios.

El siguiente cuadro muestra la PEA ocupada según el sector productivo, sexo y área geográfica, donde se agrupa la fuerza de trabajo de acuerdo al tipo de actividad que realizan por sector bajo la siguiente distribución:

- Sector primario: agricultura, selvicultura, caza y pesca.
- Sector secundario: industria, minas, canteras, electricidad, agua y la construcción.
- Sector terciario: comercio y servicios en general.

Censo de Población y Vivienda de Santa Rosa de Copán

Sectores	Masculino		Femenino		Total		
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Total
Primario	265	1898	4	28	269	1926	2195
	2.51	41.35	0.03	0.61	2.55	41.96	14.5
Secundario	2211	594	383	137	2594	731	3325
	20.98	12.94	3.63	2.98	24.6	15.92	22.0
Terciario	3974	1562	3698	371	7672	1933	9605
	37.7	34.03	35.1	8.08	72.8	42.11	63.5
Total	6450	4054	4085	536	10535	4590	15125
	61.20	88.30	38.80	11.70	100.00	100.00	100.0

Fuente: Censo de población y vivienda 2005/ADELSAR

5. Estructuras Comunitarias (escuelas, centros de salud, iglesias, centros de diversión)

5.1 **Nivel Educativo:** La población en edad de estudiar en el municipio de Santa Rosa de Copán, esta ubicada en el rango de 4 a 29 años. De este total sólo el 51.9% está cursando un nivel educativo de los que están en edad de hacerlo, recordemos que la mayoría de la población es joven. Analizando el acceso por sexo vemos que los datos muestran una relativa equidad con una leve ventaja de las mujeres con 0.3% en el casco urbano y de 0.9% en el área rural.

Censo de Población y Vivienda de Santa Rosa de Copan

ESTUDIA	SEXO				Total	
	Masculino		Femenino		Area Urbana	Area Rural
	Area Urbana	Area Rural	Area Urbana	Area Rural		
Estudia	4,329	1,506	5,028	1,445	9,357	2,951
	27.0	19.5	31.4	18.7	58.4	38.2
No Estudia	3,154	2,532	3,506	2,233	6,660	4,765
	19.7	32.8	21.9	28.9	41.6	61.8
Total	7,483	4,038	8,534	3,678	16,017	7,716
	46.7	52.3	53.3	47.7	100.0	100.0

Fuente: Censo de población y vivienda 2005/ADELSAR

El grado de analfabetismo de los que están en edad de estudiar es bajo (1.7%); sin embargo, si consideramos la población de este segmento que no ha culminado ningún nivel escolar el porcentaje es de 14.8%. Distribuida la población según el nivel alcanzado en otros segmentos nos encontramos que el 55.5% logró cursar hasta el sexto grado, el 24% concluyó la secundaria, el 4% terminó una carrera universitaria, el 0.04% tienen un postgrado. En todos los niveles donde la población alcanzó un nivel de escolaridad hay mayor predominancia de las mujeres.

Censo de Población y Vivienda de Santa Rosa de Copán

Nivel de Educación	SEXO				Total	
	Masculino		Femenino		Area Urbana	Area Rural
	Area Urbana	Area Rural	Area Urbana	Area Rural		
No sabe leer	7 .0	19 .2	3 .0	12 .2	10 .1	31 .4
No sabe escribir	16 .1	36 .5	16 .1	22 .3	32 .2	58 .8
Alfabetizado	9 .1	15 .2	16 .1	14 .2	25 .2	29 .4
Escolar	3,859 24.1	2,722 35.3	4,086 25.5	2,505 32.5	7,945 49.6	5,227 67.8
Secundaria	2,219 13.9	169 2.2	3,086 19.3	222 2.9	5,305 33.1	391 5.1
Universitaria	406 2.5	5 .1	531 3.3	11 .1	937 5.9	16 .2
Post grado	4 .0		5 .0		9 .1	
Ninguno	910 5.7	990 12.8	737 4.6	819 10.6	1,647 10.3	1,809 23.4
No Responde	53 .3	81 1.0	54 .3	74 1.0	107 .7	155 2.0
Total	7,483 46.7	4,037 52.3	8,534 53.3	3,678 47.7	16,017 100.0	7,716 100.0

Fuente: Censo de población y vivienda 2005/ADELSAR

- 5.2 **Iglesias:** Existe predominio de la iglesia católica con 5 centros donde se reúnen a celebrar sus actos litúrgicos, agrupando un alto porcentaje de la población. También existen centros de iglesias protestantes en menor porcentaje en el municipio en cuanto a población participante y no así en número de iglesias; se da también la existencia de la organización Fe Bajai, La Logia Masónica, un Centro Gnóstico y un grupo Rosa Cruz.
- 5.3 **Centros de Diversión:** En el municipio existen diversos centros de diversión entre ellos están: La Sabana (balneario), Doris Centro (balneario), El Parque Infantil (recreación para niños), canchas de Futbolito y canchas para balompié.
6. Fuente de abastecimiento de agua de la población aledaña.
- 6.1 La población aledaña cercana al área del proyecto es el casco urbano de la ciudad de Santa Rosa de Copán.

La disponibilidad de agua ha sido uno de los principales problemas en Santa Rosa, sin embargo con el nuevo proyecto de agua ubicado en la subcuenca del Río Higuito se abre la oportunidad, para la población urbana que no la tiene, de acceder al servicio domiciliario. Actualmente sólo el 72.5% de las viviendas poseen el servicio domiciliario, el resto la obtiene de diversas fuentes tal como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro No. Censo de población y vivienda de Santa Rosa de Copán

Tipo de Disponibilidad	Zonas		Total
	Area Urbana	Area Rural	
Domiciliaria	5211 57.0%	1419 15.5%	6630 72.5%
Pozo	318 3.5%	543 5.9%	861 9.4%
Llave pública	58 .6%	58 .6%	116 1.3%
Rio / vertiente	55 .6%	94 1.0%	149 1.6%
Cisterna municipal	83 .9%	17 .2%	100 1.1%
Manguera de Vertiente	24 .3%	118 1.3%	142 1.6%
Se abastece del vecino	164 1.8%	67 .7%	231 2.5%
Compra	125 1.4%	8 .1%	133 1.5%
Acarrea	225 2.5%	495 5.4%	720 7.9%
Otro	29 .3%	31 .3%	60 .7%
Total	6292 68.8%	2850 31.2%	9142 100.0%

Fuente: Censo de población y vivienda 2005/ADELSAR

IV. DESCRIPCION DEL PROYECTO

1. Plano preliminar de conjunto, ver Anexo No.1.
2. Descripción de Actividades a Realizar
 - a) Nivelación, Excavaciones, Nuevos Accesos

Se efectuará la nivelación del terreno para adecuarlo a la base donde se construirán las terrazas que forman el relleno sanitario. Se harán excavaciones menores para colocar las tuberías de drenaje de lixiviados y asimismo, las zanjas de colección de las aguas lluvias. La base de las terrazas se nivelarán y compactarán preparando de esta manera el área donde se colocarán el geotextil y la geomembrana que servirán de aislamiento para evitar que el lixiviado penetre en el terreno natural. El

acceso al sitio y las calles internas requieren nivelación, compactación y colocación de material selecto.

b) Área de Construcción

El relleno sanitario se construirá en dos fases:

- La Primera Fase se construirá en un área de 5ha. y la operación del relleno tendrá una duración de tres años.
- La Segunda Fase se construirá en un área de 14.2ha. y el relleno tendrá aproximadamente una vida útil de seis años.

c) Características Constructivas de las Instalaciones Físicas

El proyecto consiste en la operación de un relleno sanitario por medio de terrazas formadas con residuos sólidos y tierra de cobertura hasta alcanzar una altura de 7 metros de altura. Se utilizará las instalaciones físicas existentes de un edificio construido para la operación de un rastro donde se ubicarán las Oficinas Administrativas del Proyecto, Salón de Reuniones para efectuar jornadas educativas relacionadas con el ambiente, Centro de Acopio para recuperar materiales que podrá ser comercializados posteriormente, Vestidores para los empleados y Servicios Sanitarios. Asimismo, se instalará un depósito de 1,500 galones para almacenar agua potable y se pondrán en funcionamiento el sistema de tratamiento de efluentes que fue construido para la operación del rastro.

3. Operación

a) Giro del Proyecto

El giro del Proyecto es la disposición final de los residuos sólidos que se producen la ciudad de Santa Rosa de Copán, aplicando el método del relleno sanitario.

b) Materias o Insumos a Utilizar

El relleno sanitario será construido formando terrazas, utilizando los residuos sólidos que se producen en la ciudad, confinados en celdas que serán cubiertas con una capa de tierra de 15cm. de espesor. Los residuos sólidos que serán dispuestos en el relleno sanitario serán acarreados con el equipo de transporte del sistema de recolección municipal.

La formación de las celdas se ejecutará todos los días del año para disponer diariamente aproximadamente 14 toneladas de residuos sólidos.

El fondo del relleno será impermeabilizado con material sintético (geotextil y geomembrana) y se construirán drenajes para líquido percolado (lixiviado), utilizando tubería de pvc.

Sobre el fondo impermeabilizado se colocará una capa de material granular que servirá para drenar los lixiviados hacia las tuberías de pvc y posteriormente se colocará una capa de tierra para proteger las estructuras cuando el equipo de transporte se desplace en el área del relleno.

c) **Tecnología a Utilizar**

El relleno sanitario es un método comprobado ambientalmente compatible para la disposición sanitaria de los residuos sólidos sin causar daños al ambiente y la salud pública.

Su eficiencia es reconocida y comprobada a nivel internacional. A nivel nacional no hay experiencias en su aplicación por falta de conocimientos técnicos y decisión política de las autoridades municipales.

V. RECURSO HUMANO

1. Número de Empleados

a) Etapa de Construcción

▪ Preparación del Terreno

Dos operadores de maquinaria y dos ayudantes en la excavación, conformación y compactación del suelo.

▪ Impermeabilización del Fondo de las Terrazas

Seis personas colocando la geomembrana y el geotextil.

▪ Construcción de Drenajes

Seis personas en la construcción de cunetas (albañiles y peones).

b) Operación del Relleno Sanitario

- Descarga de los residuos, formación de celdas, recubrimiento con tierra y compactación, tres personas.

2. Distribución por Departamentos

- El Ingeniero Municipal
- El Jefe de la UMA
- Empleados (Ingenieros y Supervisores) de la empresa constructora que será contratada para la construcción del relleno.

3. Jornadas de Trabajo

Las jornadas de trabajo serán las normales de 8 horas diarias en días laborables de acuerdo a las necesidades de tratamiento que requieran los residuos. En alguna oportunidad, en ocasiones especiales, se tendrá que trabajar sábados y domingos y días feriados.

4. Beneficios a Otorgar

Se otorgará los beneficios contemplados en la Legislación del país, tales como, Seguro Social, Prestaciones Laborales, Décimo Tercer y Décimo Cuarto Mes.

VI. SERVICIOS BASICOS

6.1.1 **Abastecimiento y consumo de agua:** El abastecimiento de agua para labores de aseo e higiene, se puede obtener a través de dos formas que son viables, primero por bombeo de los pozos perforados ya existentes, segundo por perforación directa en el área del proyecto.

- ❖ Para consumo humano el agua potabilizada será proporcionada de la planta de tratamiento de agua de la municipalidad de Santa Rosa de Copán en la zona.

6.1.2 **Tren de aseo:** No aplica

6.1.3 **Acceso Telefónico:** Se tendrá teléfono inalámbrico de largo alcance o por radio comunicación.

6.1.4 **Sistema Sanitario y Pluvial:**

- ❖ Sistema sanitario; en el proyecto se prevé instalar servicio sanitario y una fosa séptica de un tamaño de $3 \times 3 \times 3.5 = 30.315 \text{ M}^3$ para evacuar las aguas servidas.

6.1.5 **Sistema vial:** Se usara el sistema existente; calle de tierra que conduce de la ciudad de Santa Rosa de Copán hacia el sitio del proyecto.

6.1.6 **Tipo de Energía:** Se usara energía eléctrica para iluminar el plantel del proyecto. El consumo de energía eléctrica proveniente de la Empresa de Energía Eléctrica (ENEE), se estima en 10,000 Kwat por mes.

VII. PLAN DE CONTINGENCIAS

7. PLAN DE CONTINGENCIAS Y ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

7.1 Objetivos Generales

Uno de los objetivos prioritarios deL Proponente del Proyecto será mantener la seguridad tanto para el personal, como para el Medio Ambiente, cuando ejecuta el proyecto de instalaciones donde se maneja basura de todo tipo, desde el desarrollo de la construcción hasta su operación.

7.2 Plan de Emergencia a Implementar

- Cuando se inicie un Incendio
- Para robos y asaltos a mano armada
- En momentos de accidentes

7.2.1 Cuando se Inicie un Incendio

Los empleados tendrán el debido entrenamiento, tanto en la práctica como en la información del que hacer, cuando se inicie un conato de incendio, para lo cual se contara con extintores. En las instalaciones del relleno se instalaran varios extintores que estarán debidamente rotulados. los cuales pueden extinguir fuegos de varios tipos provenientes de madera, papel, líquidos, inflamables y electricidad.

7.2.2 Para Robos y Asalta a Mano Armada

Se recomienda el uso de guardia con armas ya que el área es alejada de la ciudad, se recomienda observar y tomar nota de descripciones físicas de los asaltantes, números de placas de sus vehículos, etc., y luego dar parte a la policía.

7.2.3 En Momentos de Accidentes

En caso de accidentes personales, habrá un empleado entrenado para dar los primeros auxilios y después trasladar al afectado al Centro Asistencial más próximo, para el plantel del relleno sanitario, el lugar mas cercano es el Hospital de Occidente.

7.3 Plan de Prevención a Implementar

- Inducción e Información
- Formación del Personal
- Instalaciones del Centro de Equipo
- Pasos y Proceso de descarga
- Sistema de suministro de aguas
- Sistema de manejo y desechos industriales.
- Conclusiones de este plan

7.3.1 Introducción e Información

Para implementar un buen plan de prevención es importante proveer de una buena información al personal que operara el relleno sanitario, una acción importante, es el caso de emergencia, se contara con un manual de procedimientos con la información necesaria como ser: Números Telefónicos: De Bomberos, Cruz Roja, Policía Nacional, ENEE y los procedimientos de cómo actuar en cada situación de riesgo. Dichos números telefónicos se actualizaran mensualmente y se colocaran en un lugar visible.

7.3.2 Formación del Personal

Para casos de emergencia por cualquier problema ya sean de incendio, derrame, robos, asaltos a mano armada, o accidentes, el personal recibirá entrenamiento continuo para así estar listos para cualquier eventualidad.

7.3.3 Instalaciones del Relleno Sanitario

Las instalaciones serán manejadas de tal forma que se cumplan todas las normas de seguridad tanto en el proceso de construcción como de operación, por lo que se consideran seguras, eficientes y funcionales, cumpliendo con todos los estándares para prevenir cualquier daño al medio ambiente.

7.3.4 Pasos y Proceso de Descarga

En este proceso de descarga, todos los camiones tendrán que instalar sus conos de seguridad, en contorno del mismo para delimitar el área de trabajo y minimizar el riesgo de un accidente por parte de otros vehículos.

7.3.5 Sistema de Abastecimiento de Agua

El proyecto se abastecerá a través de la red de abastecimiento de agua de la municipalidad de Santa Rosa de Copán.

7.3.6 Sistema de Desechos Industriales.

Todo derrame si hubiera en el relleno sanitario será manejado cuidadosamente evitando contaminar las quebradas, ríos, suelo y medio ambiente. Existe un procedimiento para detectar, controlar y manejar los derrames de desechos de aceites quemado, baterías y cualquier desecho de petróleos, se buscara al cuerpo de bomberos de Santa Rosa de Copán para capacitación y asesoría.

7.3.7 Conclusiones de este Plan de Contingencia

Para que exista un buen plan de contingencia debe de existir un personal bien entrenado, por lo que los propietarios a través del cuerpo de bomberos de Santa Rosa de Copán se comprometen a proveer de capacitación al personal que laborara en el relleno sanitario, además con la debida responsabilidad de actuar cuando exista una eventualidad de emergencia. También es importante la información general para que se tenga al personal que operara el proyecto, bien informado y pueden actuar y estar atentos en cualquier momento.

7.4 Seguridad Ocupacional

Equipo de protección para empleados, capacitación, controles médicos necesarios, etc.

7.4.1 Equipo de Protección Personal

El equipo de protección personal deberá ser usado por todos los empleados que laboren en el proyecto ya sea en la etapa de construcción o de operación.

- **Protección de la cabeza:** El casco deberá ser usado por todos los empleados y visitantes al proyecto y tanto su estructura sólida y su suspensión deben estar siempre en buen estado.
- **Protección de cara y ojos:** El equipo de protección de ojos debe ser usado por todos los empleados, cuyas asignaciones de trabajo así lo ameriten y este consistirá en anteojos de seguridad catalogados de acuerdo a la actividad encomendada.
- **Protección de las manos:** Los trabajadores deberán usar protección de sus manos dependiendo de las actividades y condiciones de trabajo, consistiendo esto principalmente en el uso de guantes para: 1) Martillado y sujetado de cincel 2) Cargado de objetos pesados, 3) Manipuleo de vidrio, lamina o cualquier otro material cortante, 4) Manejo de vibradores, martillos neumáticos, etc. 5) Manipuleo de cables de acero, hierro, etc. 6) Protección de los pies.

- **Los trabajadores deberán usar protección de sus pies:** indistintamente de las condiciones de trabajo y consistirá en: Zapato tipo bota con punta de acero, para todo trabajo dentro del proyecto.
- **Protección respiratoria:** Los trabajadores deberán usar protección respiratoria tipo mascarilla contra polvo cuando trabajen en las siguientes condiciones: 1) Cuando se descargue la basura, 2) Durante la separación de la basura, 3) Y durante se realicen labores manuales de acarreo de basura. El uso de mascarilla de protección respiratoria, se hace aun más indispensable, cuando dichas actividades se realizan en ambientes cerrados o poco ventilados.
- **Protección del tráfico:** Los trabajadores que se encuentren expuestos al tráfico vehicular, deberán utilizar chalecos fluorescentes para su rápida visualización, así como la instalación de conos fluorescentes de tráfico.
- **Capacitación:** Previo a la realización de cualquier actividad en el proyecto ya sea por parte de los contratistas o el responsable del manejo del plantel, deberán de desarrollar un Plan minino de capacitación de su personal, consistente principalmente en: Informar de las políticas de la empresa en cuanto a seguridad del trabajador, su salud, protección del ambiente, de las demás personas y la empresa.
- **Uso del equipo de protección y seguridad de los empleados** y el cuidado del mismo. Cuidados permanentes a tener, de acuerdo a las actividades a realizar: 1) Dar a conocer las prohibiciones y cuidados a tener dentro del lugar de trabajo, 2) Informar de la existencia del botiquín de primeros auxilios, 3) Informar de la ubicación del listado de los teléfonos de emergencia de la localidad, 4) Dar a conocer de las medidas de higiene que deben imperar para el uso y mantenimiento de los servicios sanitarios y la higiene personal para el momento de ingerir sus alimentos, 5) Informar de las líneas de mando existentes y los procedimientos a seguir en caso de cualquier accidente, 6) Impartir cursos sobre seguridad personal y del centro de trabajo así como realizar simulacros frecuentemente para asegurar la capacitación del personal de trabajo.

VIII. INDICADORES AMBIENTALES

(Basado en documentos, estudios científicos y experiencia profesional certificada del Consultor)

1. Residuos Líquidos: Origen, caudal y caracterización del efluente

El agua a través del relleno sanitario pasa por dos fases:

- a) Ruta a través del suelo de cobertura
- b) Ruta a través de los residuos sólidos compactados.

La principal fuente de humedad es la precipitación y una parte resulta de la escorrentía superficial. Las adiciones de humedad en los residuos sólidos en un período de tiempo determinado, los satura hasta llegar hasta su capacidad de campo y en esta etapa la humedad fluye como lixiviado.

Diagnostico Ambiental Cualitativo Relleno Sanitario

El caudal del lixiviado que emerge está en función de la precipitación y la evapotranspiración que varían durante los diferentes meses del año.

Las principales características del efluente son:

PH de 5.3 a 8.5

DBO 2,000 a 30,000mg/litro

DQO 3,000 a 45,000mg/litro

Metales pesados (Cadmio, Cromo y Plomo) de 1 a 17mg/litro

2. Residuos Sólidos

Los residuos sólidos que se aceptarán en el relleno sanitario serán los de origen doméstico de naturaleza municipal, con una composición de aproximadamente 50% orgánicos, tales como restos de cocina y un 50% inorgánicos (papel, cartón, plástico, vidrios y metales).

Los residuos sólidos son recolectados por vehículos municipales y por vehículos particulares contratados para tal efecto. Diariamente se recogen en la ciudad aproximadamente 14 toneladas de residuos que son almacenados frente a las casas por los usuarios del servicio en los días y horas establecidos.

3. Emisiones Atmosféricas

En la etapa de preparación del sitio habrá emisiones de polvo por el desmonte de maleza y excavaciones. No se producirán efectos adversos al ambiente por el polvo ya que el tipo de suelo permanece húmedo y es de textura arenosa.

En la etapa de operación del relleno habrán emisiones atmosféricas por material particulado disperso.

Durante la operación del relleno en la Fase Aeróbica, se presentarán olores y riesgo de aparición de vectores y aves, situación que debe ser controlada con la adecuada operación diaria, tapando con tierra los residuos con un espesor mínimo de 15cm.

En la Fase Anaeróbica, habrá generación de Gas Metano y CO₂ que serán controlados con la colocación de drenajes para estos gases (chimeneas).

Durante la etapa de preparación del sitio habrá emisiones atmosféricas provenientes de la maquinaria y equipo durante las horas laborables. Esta situación posiblemente no se dará durante la disposición de los residuos debido a que el relleno sanitario será operado manualmente.

4. Ruido y Vibraciones, Origen, Intensidad y Duración

El origen de los ruidos y vibraciones provendrá de las actividades de la maquinaria y equipo durante la preparación del terreno y la operación del relleno sanitario (si se efectúa con maquinaria).

Habrà posibilidad de ruidos durante la recolección de los residuos en el área urbana, sin embargo, se evitarán las operaciones nocturnas y en las horas normales de descanso de la población.

El buen mantenimiento de los vehículos y equipo reducirá la intensidad de los ruidos.

IX. ACTIVIDADES DE CONTROL AMBIENTAL

1. Medidas de Mantenimiento y Conservación (Medidas de Control y de Vigilancia Ambiental)

La ejecución de un proyecto de relleno sanitario reviste una serie de riesgos que han sido considerados en el diseño de la obra para evitar el deterioro de la calidad del medio ambiente, tanto en el sector comprometido con el proyecto como en las áreas aledañas. Estos riesgos están presentes durante toda la operación del relleno e inclusive van más allá de su vida útil.

A continuación se definen una serie de actividades que forman parte del proyecto y cuyo propósito es establecer un programa de vigilancia sobre aquellas variables que pueden inducir un riesgo ambiental, y cuyo control es de gran importancia, pues garantizan el correcto desarrollo del proyecto.

1.1 Estabilidad y Protección de la Celda

Por razones de seguridad estructural, se construirá un pretil en la base de la terraza inferior, de modo de evitar el deslizamiento de los residuos. Este pretil será construido con suelos naturales. Sobre la terraza superior se construirá una zanja interceptora de las aguas lluvia, la que descargará hacia las quebradas y drenaje natural.

Durante la construcción de las celdas mediante el método de Área, se tomarán las medidas para impedir la salida de los líquidos percolados. Si existieran afloramientos, se contempla el manejo de ellos a través de canaletas totalmente cubiertas, de forma que en ningún momento estén en contacto con el medio ambiente y su posterior conducción a la línea de impulsión que descarga en las lagunas de oxidación y/o sistema de tratamiento.

Además, de lo anteriormente señalado, el proyecto incluirá todas las certificaciones, ensayos o análisis necesarios, que deberán realizarse a todos los materiales que se empleen en la construcción del relleno. De igual forma, se describen las medidas de seguridad y de control que deberá cumplir la obra y los operarios que laboren en el relleno.

Se realizará el mantenimiento mensual de la cobertura de las celdas, con reposición de material y construcción de pretilos en los bordes de las trincheras o terrazas, debido a que en todo relleno se puede producir un deterioro de las coberturas de las celdas debido al viento y la lluvia. También se procederá al relleno de zonas bajas que se producen por los asentamientos diferenciales.

1.2 Incendios

La prevención de los posibles incendios que se pueden generar en el relleno sanitario en cualesquiera de sus etapas es de suma importancia, ya que aparte del riesgo ambiental que representa, puede significar la paralización de la obra. Existen los incendios que se pueden originar dentro de las instalaciones y los que se pueden generar en la masa de residuos. Para estos últimos las principales causas están asociadas al ingreso de aire a la celda de basura y a la disposición de residuos encendidos (cenizas), desechos inflamables o que produzcan gases inflamables. Sin embargo, la probabilidad más alta de incendio proviene del medio exterior.

Las medidas de prevención consideradas son:

- a) Construcción y mantenimiento periódico del cierre perimetral del recinto.
- b) Construcción y mantenimiento de un corta fuego perimetral en los sectores donde exista vegetación.
- c) Prohibición de ingreso de personas ajenas a la faena, en especial al frente de trabajo.
- d) Prohibición del depósito de residuos inflamables, que generan gases inflamables o explosivos.
- e) Prohibición del depósito de residuos encendidos, por ejemplo restos provenientes de incendios.
- f) Compactación de las basuras y construcción de celdas.
- g) Cobertura diaria del 100% de los residuos dispuestos, respetando los espesores de recubrimiento indicados para la celda.
- h) Verificación de la calidad de la cobertura a través del tiempo, revisando presencia de grietas, disminución del espesor de cobertura, etc. Se contempla un programa de mantenimiento mensual.
- i) Disponibilidad de material de cobertura y de agua cercano al frente de trabajo.
- j) Distribución de drenajes verticales, acorde a lo especificado, verificando su correcto funcionamiento.
- k) Inspección diaria de las chimeneas, manteniéndolas encendidas si las condiciones de producción de biogás lo permiten.
- l) Disponibilidad de maquinaria necesaria para operar frente a una emergencia.
- m) Las instalaciones contarán con equipo contra incendio, esto incluye extintores de polvo químico seco multipropósito y herramientas adecuadas.
- n) Capacitación del personal en planes de emergencia.

1.3 Vectores Sanitarios

Para evitar la proliferación de los denominados vectores sanitarios tales como moscas y roedores principalmente, que pueden transmitir enfermedades desde el relleno, se han tomado una serie de medidas para su control.

- a) Compactación adecuada de los residuos y construcción correcta de la celda de acuerdo a las especificaciones.
- b) Cobertura diaria del 100% de los residuos de acuerdo a los espesores indicados.
- c) Verificación de la calidad de la cobertura.

- d) Manejo adecuado de los líquidos percolados evitando que éstos se acumulen o escurran libremente.
- e) Limpieza diaria del frente de trabajo y de las zonas adyacentes, retirando de éste cualquier desecho o basura que pueda haber quedado descubierta.
- f) Limpieza diaria de los caminos interiores, retirando los residuos que eventualmente pueden ser derramados por los vehículos.
- g) Limpieza diaria de todas las dependencias, en especial de las áreas donde se manipulan alimentos.

1.4 Biogás

Para evitar que el gas se acumule en el interior del relleno o migre hacia terrenos vecinos y/o a la atmósfera en forma descontrolada, se han considerado las siguientes medidas:

- a) Construcción de drenes verticales (chimeneas) desde el fondo del relleno sanitario, para permitir la evacuación del biogás. Estos drenes deberán clomarse equidistantes a 30m, formando un reticulado lo más perfecto posible. En el caso de que los volúmenes y características del biogás lo permitan, puede considerarse la alternativa de proceder a su quema, labor que se realizará con extrema precaución. Para efectuar la quema se deberá colocar en la parte superior de la chimenea un tubo de cemento de 4" de diámetro y 1.0m de largo, protegiéndolo del viento con un tambor. Se deberá sellar todo el perímetro de la chimenea con material fino.
- b) Diariamente se procederá a revisar las chimeneas, verificando si se requiere quemar el gas.
- c) Verificación de la calidad de la cobertura de las celdas como se especificó anteriormente. En caso de algún daño se deberá proceder a su reparación o reposición.

1.5 Líquidos Percolados (Lixiviados)

Las medidas de control de líquidos percolados considerados son:

- a) Construcción de zanjas de intercepción de aguas lluvias, de modo que éstas no tengan acceso a las áreas de relleno, trasladándolas fuera del predio.
- b) Ejecución diaria de la cobertura de los desechos con los espesores indicados, compactando el material y dando pendientes a las superficies horizontales, para permitir el escurrimiento de las aguas, evitando que éstas se acumulen sobre la cobertura.
- c) Construcción de pretilles de contención a los pies de los taludes de celdas para evitar que el líquido que pueda emerger del relleno, escurra libremente.
- d) Las acumulaciones de aguas lluvias provocadas por efecto de los asentamientos diferenciales serán retiradas del área por medio de bombeo y conjuntamente se realizarán rellenos de las depresiones.

- e) Si la producción de líquidos es muy alta, se construirá un depósito de acumulación donde se almacenarán para posteriormente recircularlos a la masa de residuos si el caso lo amerita.
- f) Si por razones climáticas o de operación, el líquido no puede ser recirculado, se almacenará en un depósito de acumulación que permitirá su confinamiento y posterior incorporación en la línea de impulsión que descarga en las lagunas de oxidación.

1.6 Control de Materiales Dispersos

Durante la construcción de las celdas y el transporte de los residuos, se pueden producir dispersiones de las fracciones livianas contenidas en la basura. Por lo tanto, es necesario mantener un programa de limpieza en todo el recinto y en las zonas aledañas. Algunas de las medidas de control se señalan a continuación:

- a) Personal permanente encargado de la limpieza de todo el frente de trabajo y de las áreas adyacentes.
- b) Cobertura diaria del 100% de los residuos.
- c) Plantación de árboles en el perímetro del recinto con el propósito de evitar la salida de papeles u otros elementos livianos arrastrados por el viento.
- d) Instalación de mallas móviles para atrapar y retener los elementos livianos contenidos en los residuos, (también sirven de barrera para atrapar las partículas de material en suspensión).

1.7 Olores

Los malos olores generados al interior del relleno son producto de un inadecuado manejo de los residuos sólidos, como por ejemplo: inadecuada cobertura de los desechos, insuficiente manejo y confinamiento de los líquidos percolados e inapropiada ventilación de gases. Para el control de estos factores se han tomado en consideración las siguientes medidas:

- a) Cobertura diaria de los residuos, con un material adecuado que impida que los desechos queden expuestos a la intemperie y a la vez imposibilite la proliferación de vectores sanitarios.
- b) Ejecución del programa de mantenimiento de reparación de la cobertura de las celdas, que incluye el sello de grietas y reposición de material en aquellas áreas donde ésta ha sido deteriorada por efectos del viento o la lluvia.
- c) Construcción de pretilas de intercepción de líquidos percolados a los pies de las celdas de basura, para impedir que los líquidos queden expuestos al aire libre. Los pretilas se cubrirán para evitar que los líquidos que se acumulen o escurran por ellos queden al aire libre, para impedir la salida de malos olores al medio y también para evitar que su producción aumente en épocas de lluvia.
- d) Reposición del material de cobertura de los taludes de celdas, que eventualmente hayan sido contaminadas por el afloramiento de líquido.
- e) Los drenajes de gas se mantendrán sellados, mientras no sea necesario realizar la quema de éste.

- f) Mantenimiento de los sellos de las chimeneas, reponiendo el material fino en caso de ser necesario.
- g) Ejecución diaria de la limpieza total del recinto. Se incluyen áreas de servicio, instalaciones, frente de trabajo, caminos.

1.8 Seguridad Laboral

Por el tipo de labores que se desarrollan en el relleno sanitario, es indispensable contar con un programa que esté orientado a proteger al trabajador de determinados riesgos inherentes a su faena. Con este fin se han considerado las siguientes medidas:

- a) Capacitación del personal con respecto a los riesgos involucrados con el manejo de residuos, como desarrollar sus faenas sin poner en riesgo su seguridad personal, como manipular productos y materiales a usar, durante la ejecución del Proyecto.
- b) La Municipalidad proporcionará los elementos de protección personal de acuerdo a los riesgos que presente cada operación o trabajo.
- c) Se establecerá un programa específico de saneamiento básico e higiene personal.
- d) El personal estará uniformado y será entrenado en programas de contingencia, tales como incendios, inundaciones, migraciones de gases, movimientos sísmicos, etc.

X. DATOS DEL CONSULTOR EJECUTOR DEL DIAGNOSTICO

1. JORGE ALBERTO RODRIGUEZ MARADIAGA

Numero de identidad: 0801-1938-02525

Ingeniero Civil, MSC Manejo de Residuos Sólidos

Numero de registro de consultor en la SERNA: RI-0071-2003

XI. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Reporte Del Servicio Metereológico Nacional De Honduras Año 2006.
- Plan Estratégico De Desarrollo Local De Santa Rosa De Copán.
- Análisis De Indicadores Socioeconómicos Del Municipio De Santa Rosa De Copan, (Cifras Ajustadas A Diciembre Del 2005); Agencia De Desarrollo Estratégico Local De Santa Rosa De Copan (ADELSAR).
- Memoria Técnica Del Proyecto Relleno sanitario+
- La Norma Técnica De Aguas Residuales A Cuerpos Receptores Y Alcantarillados Sanitario, Publicado En El Diario Oficial La Gaceta El 13 De Diciembre De 1997.
- Plan Municipal De Gestión De Riesgos de Santa Rosa De Copán año 2,006.
- Plan Municipal de Ordenamiento Territorial de Santa Rosa De Copán año 2,006.

XII. ANEXOS

- Plano