



**FACULTAD DE POSTGRADO
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN
FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE
NACAOME**

SUSTENTADO POR:

**ALEX DAVID TURCIOS EUFRAGIO
SUSSAN BRIDGIT SANTOS FUNEZ**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

TEGUCIGALPA, DEPARTAMENTO, HONDURAS, C.A.

FEBRERO, 2024

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTORA

ROSALPINA RODRÍGUEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL

JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA

PRORECTOR Y SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

DECANA NACIONAL DE POSTGRADO

ANA DEL CARMEN RETTALLY VARGAS

**DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN
FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE
NACAOME**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

ASESOR METODOLÓGICO

JAVIER ENRIQUE DELCID CARRASCO

ASESOR METODOLÓGICO

RIGOBERTO RODRÍGUEZ

MIEMBROS DE LA TERNA:

NOMBRE COMPLETO EVALUADOR 1

NOMBRE COMPLETO EVALUADOR 2

NOMBRE COMPLETO EVALUADOR 3

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2024

ALEX DAVID TURCIOS EUFRAGIO

SUSSAN BRIGDIT SANTOS FUNEZ

Todos los derechos son reservados.



FACULTAD DE POSTGRADO

DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME.

Alex David Turcios Eufragio

Sussan Bridgit Santos Funez

RESUMEN

El proyecto "Diseño de Relleno Sanitario para la Disposición Final de Residuos Sólidos en el Municipio de Nacaome", se abordó la necesidad de gestionar adecuadamente los residuos sólidos en el mencionado municipio. Se identificaron las necesidades y el sitio apropiado para el relleno sanitario, considerando aspectos ambientales, geográficos y sociales. Se llevaron a cabo estudios detallados para garantizar la viabilidad del proyecto y se elaboró un diseño integral que incluyó sistemas de manejo de lixiviados, caracterización de los desechos sólidos y medidas de seguridad para prevenir posibles riesgos. Además, se establecieron programas de educación ambiental para la comunidad local, con el objetivo de fomentar la participación ciudadana en la separación de residuos y promover prácticas sostenibles. Se abordó la sinergia del relleno sanitario con los objetivos de desarrollo sostenible, y un plan de manejo para el periodo de vida útil seleccionado, se proyectó el incremento poblacional a futuro para que la capacidad de este no se vea afectada.

Palabras claves: Ambiente, Lixiviados, Objetivos de Desarrollo sostenible, Relleno Sanitario, Residuos SÓLIDOS



GRADUATE SCHOOL

DESIGN OF A SANITARY LANDFILL FOR THE FINAL DISPOSAL OF SOLID WASTE IN THE MUNICIPALITY OF NACAOME.

Alex David Turcios Eufragio

Sussan Bridgit Santos Funez

Abstract

The project "Design of Sanitary Landfill for the Final Disposal of Solid Waste in the Municipality of Nacaome", addressed the need to properly manage solid waste in the aforementioned municipality. The needs and the appropriate site for the landfill were identified, considering environmental, geographical, and social aspects. Detailed studies were carried out to ensure the viability of the project and a comprehensive design was developed that included leachate management systems, solid waste characterization and safety measures to prevent possible risks. In addition, environmental education programs were established for the local community, with the aim of encouraging citizen participation in waste separation and promoting sustainable practices. The synergy of the landfill with the sustainable development goals was addressed, and a management plan for the selected useful life period was addressed, the population increase in the future was projected so that its capacity is not affected.

Palabras claves: Environment, Leachate, Sustainable Development Goals, Landfill, Solid Waste

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a nuestras Familias, cuyo amor incondicional y constante respaldo han sido mi principal fuente de inspiración y motivación a lo largo de mi trayectoria académica. También queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a nuestros docentes, amigos y compañeros, cuyas palabras de aliento y sabios consejos han sido fundamentales en este proceso. Esta investigación está dedicada con afecto a todos aquellos que, de alguna manera, han dejado una marca en camino hacia la conclusión de esta maestría. ☺☺☺

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestra más sincera gratitud a todas las personas e instituciones que han desempeñado un papel fundamental en el desarrollo y conclusión de este proyecto titulado "Diseño de un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos municipales en el municipio de Nacaome". En primer lugar, agradecemos al equipo de la municipalidad de Nacaome por facilitarnos acceso a información relevante y por su disposición para colaborar en este esfuerzo conjunto. También deseamos reconocer el valioso asesoramiento y orientación proporcionados por expertos en gestión de residuos sólidos y diseño de rellenos sanitarios, cuyos conocimientos han enriquecido esta investigación. Especial gratitud al Máster Olivia María Cárcamo Guerrero por su valiosa orientación y contribución en ser nuestro asesor temático del presente trabajo y al Máster Rigoberto Rodríguez por su guía en el proceso de elaboración de esta tesis. Sin su apoyo, este logro no habría sido alcanzado. No podemos dejar de mencionar el respaldo brindado por nuestros compañeros de clase y amigos, cuyas palabras de ánimo y aliento han sido un elemento esencial en este recorrido académico. Por último, pero no menos importante extendemos nuestro más profundo reconocimiento a nuestras familias, cuyo amor incondicional y apoyo constante han sido la fuerza impulsora detrás de este logro. Sin la colaboración y dedicación de todas estas personas e instituciones, este proyecto no habría sido posible. Estamos sinceramente agradecidos por su valiosa contribución y dedicación a este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	viii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	1
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO	4
1.5 JUSTIFICACIÓN	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	7
2.2 CONCEPTUALIZACIÓN.....	7
2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO.....	10
2.3.1 BASES TEÓRICAS.....	10
2.3.2 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS	15
2.3.1.1.1 Tipos de relleno sanitario.....	16
2.3.1.2 Selección de emplazamiento para relleno sanitario.....	17
2.3.1.2.1 Proceso de clasificación del sitio.....	18
2.3.1.2.2 Identificación de áreas.....	19
2.3.1.2.3 Estudio de Sitio.....	19
2.3.1.2.4 Decisión final.....	19
2.3.1.3 Método de construcción de un relleno sanitario.....	19
2.3.1.3.1 Relleno en zanja o trinchera.....	19
2.3.1.4 Caracterización de Residuos sólidos.....	22
2.3.1.5 Cálculo de la vida útil.....	23
2.3.1.6 Construcción de las celdas.....	24
2.3.1.6.1 Diseño de la celda sanitaria tipo.....	25
2.3.1.7 Disponibilidad de material de cobertura.....	25
2.3.1.8 Impermeabilización.....	26

2.3.1.9	Lixiviados	27
2.3.2	Consideraciones en el funcionamiento de un Relleno Sanitario.....	30
2.3.3	INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	31
2.4	MARCO LEGAL.....	33
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....		35
3.1	CONGRUENCIA METODOLÓGICA	35
3.1.1	MATRIZ METODOLÓGICA	35
3.1.2	ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO.....	38
3.1.3	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	39
3.2	ENFOQUE Y MÉTODOS.....	43
3.3	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	44
3.3.1	POBLACIÓN.....	44
3.3.2	MUESTRA	47
3.3.3	TÉCNICAS DE MUESTREO	48
3.4	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS.....	48
3.5	FUENTES DE INFORMACIÓN	49
3.5.1	FUENTES PRIMARIAS	49
3.5.2	FUENTES SECUNDARIAS	49
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS		51
4.1	INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	51
4.2	RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS	51
4.2.1	RESULTADOS CUANTITATIVOS	51
4.2.2	RESULTADOS CUALITATIVOS	61
4.2.2.1	ANÁLISIS RESULTADOS CUALITATIVOS.....	67
	Entrevista al alcalde Rodolfo Ferrufino	67
	Entrevista al Ingeniero Andrés Mejía	67
	Entrevista al Ingeniero Cristian Mejía	68
4.3.1	Comparación si Está familiarizado con el concepto de relleno sanitario entonces Qué aspectos cree que es el más importantes al diseñar un relleno sanitario	69
4.3.2	Comparación de Nivel Educativo vs. conocimiento del impacto tienen los residuos sólidos en el medio ambiente	70

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
5.1. CONCLUSIONES	73
5.2. RECOMENDACIONES.....	74
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD	76
1.1. NOMBRE DE LA PROPUESTA.....	76
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	76
1.3. ALCANCE DE LA PROPUESTA	76
1.3.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO	77
1.4. DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO.....	77
1.4.1. DESCRIPCIÓN	77
1.4.2. DESARROLLO	77
1.4.2.1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO.....	78
1.4.2.2. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO	79
1.4.2.3. DICCIONARIO DE LA EDT.....	80
1.4.2.4. GESTIÓN DE INTEGRACIÓN.....	90
1.4.2.5. GESTIÓN DEL ALCANCE.....	91
1.4.2.6. GESTIÓN DEL CRONOGRAMA.....	93
1.4.2.7. GESTIÓN DE COSTOS.....	95
1.4.2.8. GESTIÓN DE CALIDAD	96
1.4.2.9. GESTIÓN DE RECURSOS	103
1.4.2.10. GESTIÓN DE COMUNICACIONES.....	115
1.4.2.11. GESTIÓN DE RIESGOS	117
1.4.2.12. GESTIÓN DE ADQUISICIONES	119
1.4.2.13. GESTIÓN DE INTERESADOS.....	142
1.4.2.14. MANUAL DE PUESTOS Y SALARIOS	148
1.4.2.14.1. Organigrama del relleno sanitario.....	148
1.4.2.15. ESTUDIO TÉCNICO	153
1.4.2.16. ESTUDIO AMBIENTAL.....	161
1.4.2.17. ESTUDIO LEGAL	166
1.5. MEDIDAS DE CONTROL	169
1.6. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO.....	171

1.6.1. PRESUPUESTO.....	171
1.6.2. CRONOGRAMA.....	175
1.6.3. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	180
1.7. CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA.....	199
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	202
ANEXOS.....	204
Anexo 1. Planos de proyecto	204

ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1. Mapa político de Nacaome, Valle (Fuente: Elaboración Propia).....	2
Ilustración 2. Procesos de integración de proyecto. Fuente: PMI, 2017.	11
Ilustración 3. Procesos de la Gestión de alcance de proyecto. Fuente: PMI, 2017.	12
Ilustración 4. Adaptación para ajustarse al contexto del proyecto.	15
Ilustración 5. Criterios excluyentes a la hora de tomar las decisiones en la selección del sitio	18
Ilustración 6. Relleno Sanitario en Zanja o Trinchera. Fuente: Manual de Construcción y operación de rellenos sanitarios en Honduras.....	20
Ilustración 7. Unidades geológicas, municipio de Nacaome y alrededores	22
Ilustración 8. Esquema de diseño de la celda tipo.....	25
Ilustración 9. Trinchera en donde se coloca la geomembrana para posteriormente cubrirla con el mismo material producto de la excavación y sujetar de esta manera la geomembrana.	26
Ilustración 10. Red de drenaje de fondo dispuesta en el fondo de la zanja.	30
Ilustración 11. Esquema de Variables requeridas para el DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME.....	39
Ilustración 12. Gráfico tendencia del crecimiento poblacional urbano del municipio de Nacaome	46
Ilustración 13. Tamaño de la Muestra. Fuente: SurveyMonkey	48
Ilustración 14. Gráfico de pastel muestra la Población de mujeres y hombres de Nacaome encuestados	51
Ilustración 15. Nivel educativo de la Población encuestada en el municipio de Nacaome. 52	
Ilustración 16. Muestra la tendencia del conocimiento de un relleno sanitario en la Población de Nacaome.....	53
Ilustración 17 Análisis del conocimiento de los pobladores de Nacaome sobre el impacto ambiental que tienen los residuos sólidos en el medio ambiente.....	54
Ilustración 18 Muestra si la Población de Nacaome valle ha recibido información sobre la gestión de residuos sólidos por parte de las autoridades locales.	55

Ilustración 19 La opinión de la Población de Nacaome sobre si el diseño del relleno sanitario debería de priorizar la protección del medio ambiente.	56
Ilustración 20 La opinión de la Población de Nacaome sobre los aspectos más importantes al diseñar un relleno Sanitario.....	57
Ilustración 21. La opinión de la Población de Nacaome de depositar sus residuos sólidos en un relleno sanitario.....	58
Ilustración 22 El número de personas de Nacaome valle que recibe servicio de tren de aseo.	59
Ilustración 23 Numero de pobladores de Nacaome que han recibido charlas o capacitaciones o algún tipo de educación ambiental.....	60
Ilustración 24 Numero de Pobladores dispuestos a participar en algún programa de educación ambiental sobre residuos sólidos.	61
Ilustración 25. Análisis de tendencia de familiarización del concepto relleno sanitario y que aspectos cree que es el más importante al diseñar un relleno sanitario	69
Ilustración 26. Estructura de Desglose de Trabajo.....	80
Ilustración 27. Ejemplo de curva S para un proyecto.....	95
Ilustración 28. Organigrama de Relleno Sanitario conforme a manual de puestos y salarios	148
Ilustración 29. Diseño de Celda tipo, con esquema de avance diario.	154
Ilustración 30. (a) Camión de una sola unidad tipo SU-12 (Single unit truck) de dos ejes traseros de 12 metros de largo. (b) “Cul de Sac”	156
Ilustración 31. Vista en corte de perfil de la sección de la celda tipo en el Relleno Sanitario.	157
Ilustración 32. Área del Terreno de interés, sitio donde estará ubicado en Relleno Sanitario.	160
Ilustración 33. Tabla de categorización de licencia ambiental.....	167

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de rellenos sanitarios	16
Tabla 2. Criterios de selección de emplazamiento	17

Tabla 3. Taludes de corte: inclinaciones recomendadas.	21
Tabla 4. Determinación de la composición física de los Residuos Sólidos en el estudio de "Caracterización de Residuos Sólidos en el Municipio de Nacaome	22
Tabla 5. Porcentaje de clasificación de residuos sólidos domiciliarios.....	23
Tabla 6. Zanja para anclaje o fijación de materiales de gesintéticos, por tipo de relleno ...	27
Tabla 7. Precipitación media por subcuenca del río Nacaome.....	29
Tabla 8. Matriz metodológica de proyecto de DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME	35
Tabla 9. Operacionalización de las Variables para el proyecto de DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME	39
Tabla 10. Aspectos Integrantes de un análisis técnico de proyecto de Relleno Sanitario...	43
Tabla 11. Población Urbana y Rural del municipio de Nacaome para el periodo de 2013-2030.....	45
Tabla 12 Entrevista al Ing. Andres Mejia Gerente de SERMUNAC (Servicios Municipales de Nacaome)	62
Tabla 13 Entrevista a Cristian Mejia jefe de Departamento de Unidad Municipal Ambiental	63
Tabla 14 Entrevista a Rodolfo Sosa alcalde de Nacaome	65
Tabla 15. Acta de constitución de proyectos.....	78
Tabla 16. Diccionario de la EDT.....	80
Tabla 17. Matriz de Asignación de Responsabilidades para el proyecto de Diseño de relleno sanitario para la disposición final de residuos sólidos en el municipio de Nacaome.	90
Tabla 18. Enunciado del alcance del proyecto de diseño relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos en el municipio de Nacaome.	91
Tabla 19. Plan de gestión del cronograma para el proyecto de diseño de relleno sanitario semimecanizado para la disposición final de residuos sólidos.	93
Tabla 20. MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS (Gestión de Calidad).....	96
Tabla 21. Plan de gestión de comunicaciones para el proyecto de diseño de relleno sanitario semimecanizado en el municipio de Nacaome, Valle	116

Tabla 22. Plan de gestión de riesgos para el proyecto de Diseño de relleno semimecanizado para la disposición final de residuos sólidos domiciliarios en el municipio de Nacaome	117
Tabla 23. Identificación de riesgos potenciales del proyecto y su probabilidad/impacto (Análisis cualitativos y cuantitativo)	118
Tabla 24. Posibles escenarios donde los riesgos son materializados	119
Tabla 25. Programa de suministros por actividad	120
Tabla 26. Matriz de gestión de interesados del proyecto	142
Tabla 27. Relleno Sanitario, cálculo de vida útil.....	158
Tabla 28. Severidad de impacto según el valor de importancia	161
Tabla 29. Factor impactado "Aire" con impacto potencial de Contaminación por generación de material particulado.....	161
Tabla 30. Factor impactado "Agua" con impacto potencial Contaminación por infiltración de lixiviados.....	162
Tabla 31. Factor impactado "Suelo" con impacto potencial Cambio de uso de suelo.	163
Tabla 32. Factor impactado "Flora" con impacto potencial Pérdida de Cobertura Vegetal	163
Tabla 33. Factor impactado "Fauna" con impacto potencial Existe un riesgo de pérdida de especies terrestres típicas del Bosque Seco	164
Tabla 34. Cuadro Resumen Matriz MIIA.....	165
Tabla 35 Plan de Cierre Técnico	167
Tabla 36. Presupuesto construcción de relleno sanitario semimecanizado en el municipio de Nacaome	171
Tabla 37. Plan de inversión del proyecto	180
Tabla 38. Proyección de planillas a 15 años.....	181
Tabla 39. Tabla de Amortización de Préstamo	189
Tabla 40. Cálculo de depreciaciones del proyecto.	194
Tabla 41. Proyecciones de ventas.....	196
Tabla 42. Estado de Resultados de proyecciones anuales (para los fines del informe se presentan los años 1,2,13,14 y 15).....	196
Tabla 43. Tabla de valor anual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR)	197

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

Un método comúnmente empleado para la disposición definitiva de los residuos sólidos es el relleno sanitario. La correcta gestión de los desechos sólidos municipales representa un desafío primordial en el desarrollo sostenible de las áreas urbanas. Este proyecto se basa en el diseño de un relleno Sanitario el cual estará ubicado en el municipio de Nacaome, localizado en el Departamento de Valle en Honduras, este reto adquiere una importancia destacada, demandando la implementación de estrategias efectivas y respetuosas con el medio ambiente para la disposición final de los residuos. Es en este sentido que el diseño de un relleno sanitario se presenta como una solución integral y responsable para abordar esta problemática de manera eficiente. Este proyecto de diseño no solo busca satisfacer las necesidades inmediatas de manejo de desechos en Nacaome, sino también garantizar la preservación del entorno natural, la salud pública y el bienestar de la Población local. Por consiguiente, esta investigación tiene como propósito explorar los aspectos técnicos, ambientales y sociales relacionados con la planificación y ejecución de un relleno sanitario en el municipio de Nacaome, con la finalidad de ofrecer una alternativa efectiva y sustentable para la disposición final de los desechos sólidos municipales y de esta manera reducir los gases de efectos invernadero provocados por crematorio municipal y abordar temas de cierre técnico del crematorio. Este proceso implica la colocación de dichos materiales en el suelo, seguido de su cobertura con una capa de tierra y la compactación del material.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El municipio de Nacaome es la cabecera departamental de Valle, ubicado al sur de Honduras, C.A., en la ilustración 1 apreciamos el mapa político de Nacaome georreferenciado según el sistema de coordenadas UTM WGS 84 ZONA 16N. Según el (Instituto Nacional de Estadística (INE), 2024) Nacaome cuenta con una Población proyectada para el 2024 de 64,653 Habitantes, divididos 31,098 habitantes en el área urbana y 33,555 habitantes en el área rural. La problemática concerniente a la gestión de residuos sólidos en Nacaome tiene una historia que se extiende por varias décadas. Su origen puede rastrearse hasta el rápido crecimiento demográfico y urbano, así como la carencia de una planificación adecuada y políticas efectivas para el manejo de desechos. Conforme la Población ha aumentado y las actividades económicas se han diversificado,

la generación de residuos sólidos ha experimentado un notable incremento, exacerbando la presión sobre los sistemas de gestión de desechos existentes.

MUNICIPIO DE NACAOME, VALLE

Tiene una extensión territorial aproximada de 528 km², está conformado por 10 aldeas y 217 caseríos

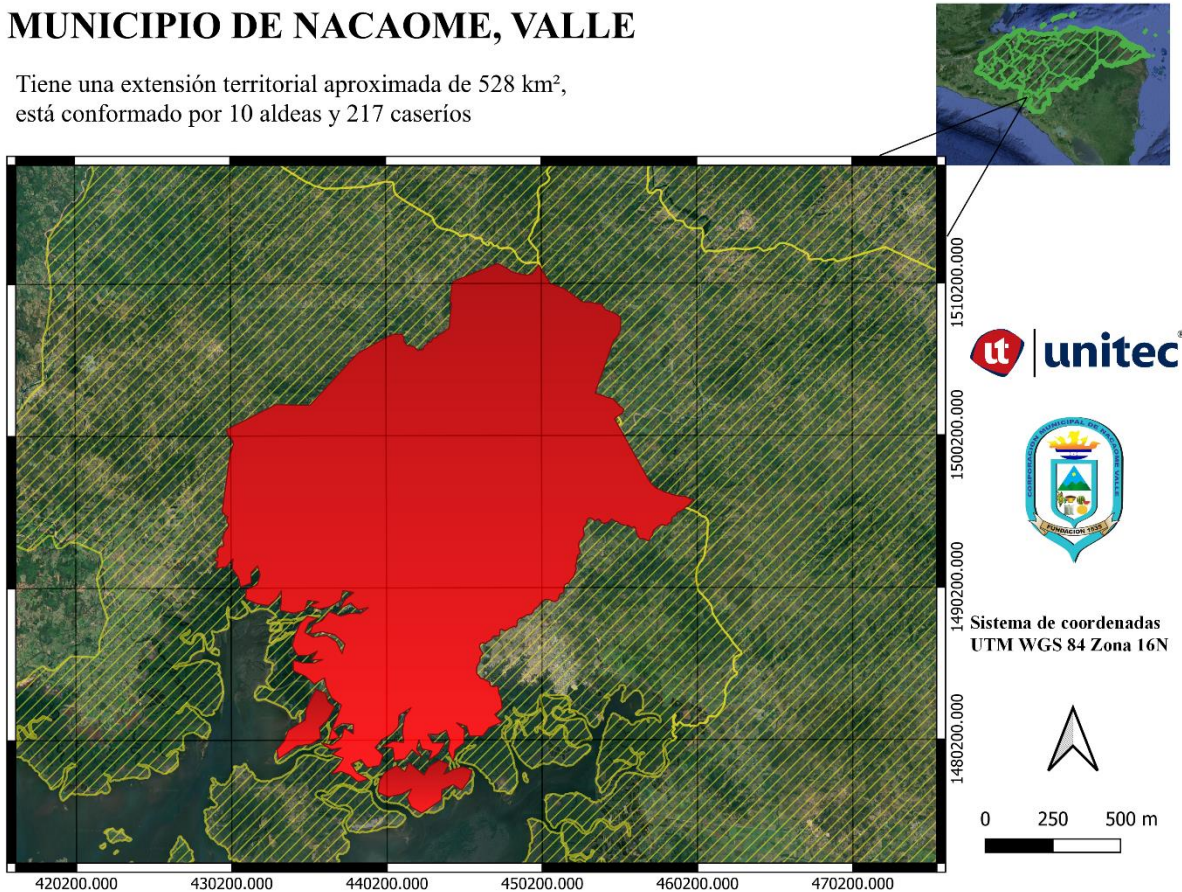


Ilustración 1. Mapa político de Nacaome, Valle (Fuente: Elaboración Propia)

En el municipio de Nacaome históricamente ha gestionado la disposición final de los desechos sólidos a través de un crematorio municipal, una técnica obsoleta en nuestros días y que a su vez es foco de contaminación de suelos, aguas (nivel freático y escorrentía superficial) y aire, además, potencial de enfermedades que ponen en riesgo la salud de los ciudadanos. Un estudio de caracterización de residuos sólidos en 2017.

Por su ubicación ha sido fuente de inicios de incendios afectando año con año la biodiversidad del municipio.

Según el informe de caracterización de residuos sólidos urbanos del municipio de Nacaome en 2017, “La generación per cápita de residuos sólidos urbanos en Nacaome asciende a 0.2881 kg/Hab/día, lo cual resulta en una generación diaria de 5,247.10 kg/día.” (NASMAR, 2017).

La no disposición técnica y adecuada de los desechos sólidos municipales genera como consecuencia enfermedades respiratorias, ya que este se encuentra a menos de 4 Km del casco Urbano. La proliferación de vertederos a cielo abierto contribuye a la degradación del entorno y afecta negativamente la calidad de vida de los residentes, estos “pueden generar partículas volátiles y gases como el sulfhídrico y el monóxido de carbono que, al provocar malos olores e irritación en la piel y las mucosas, afectan la salud de los habitantes de la localidad” (CAR, 2014, p. 19).

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El municipio de Nacaome, ubicado en el Departamento de Valle, Honduras, enfrenta una problemática significativa en la gestión de sus residuos sólidos municipales. La falta de infraestructura adecuada, políticas efectivas y prácticas de gestión sostenible ha resultado en la acumulación de desechos, la proliferación de vertederos clandestinos y la contaminación ambiental. Esta situación no solo afecta la calidad de vida de los habitantes, sino que también genera riesgos para la salud pública y contribuye al deterioro del entorno natural. Es crucial abordar esta problemática de manera integral y sostenible para promover el desarrollo socioeconómico y ambiental del municipio.

1.3.1. Formulación del Problema:

El municipio de Nacaome se enfrenta a una crisis en la gestión de sus residuos sólidos municipales. La falta de infraestructura adecuada y mala praxis en el botadero municipal ha generado una problemática que atenta contra la salud de los pobladores del municipio contribuyendo a la contaminación visual y ambiental.

La ausencia de un relleno sanitario y el uso de un botadero/crematorio municipal sin medidas de control ambiental, aumentando los riesgos de contaminación del suelo y del agua, la disposición inadecuada de residuos sólidos ha generado graves problemas de contaminación ambiental, afectando negativamente la calidad del aire, del suelo y del agua en el entorno del municipio.

Es por eso por lo que la gestión inadecuada de los residuos sólidos representa un riesgo para la salud pública de los habitantes de Nacaome, ya que favorece la proliferación de vectores de enfermedades, como mosquitos, roedores y otros organismos portadores de patógenos.

1.3.2. Preguntas de Investigación:

Pregunta Principal:

1. ¿Cómo hacer más eficiente la gestión integral de residuos sólidos municipales mediante la implementación de un Relleno Sanitario?

Preguntas Secundarias:

1. ¿Cuáles son los principales obstáculos para la implementación de políticas y prácticas efectivas de gestión de residuos en el municipio de Nacaome?
2. ¿Cuál es el papel de la participación comunitaria y la educación ambiental en la promoción de prácticas sostenibles de gestión de residuos en el municipio de Nacaome?
3. ¿Qué experiencias exitosas en la gestión de residuos sólidos pueden ser adaptadas y aplicadas en el contexto específico del municipio de Nacaome?
4. ¿Cuál es el impacto ambiental, la sostenibilidad y el cambio en las condiciones de salud y bienestar de la comunidad como resultado de la implementación del proyecto de relleno sanitario en el municipio de Nacaome?
5. ¿Cuáles son los costos asociados con la implementación y operación de un proyecto de relleno sanitario en el municipio de Nacaome, departamento de Valle, Honduras C.A.?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo General (1.4.1):

Analizar los factores claves para un proyecto de relleno sanitario para la gestión integral de residuos sólidos, en el municipio de Nacaome, departamento de Valle, Honduras C.A. con el propósito de reducir impactos ambientales, promover la sostenibilidad, y mejorar las condiciones de salud y bienestar de la comunidad, mediante la adecuada disposición, tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el municipio.

Objetivos Específicos (1.4.2):

1. Llevar a cabo un análisis exhaustivo sobre la cantidad, composición y características de los desechos sólidos generados en el municipio de Nacaome.
2. Evaluar diferentes sitios potenciales para la ubicación del relleno sanitario, considerando aspectos geográficos, ambientales y sociales.
3. Elaborar un diseño técnico completo para el relleno sanitario, que abarcará la planificación de infraestructuras necesarias, sistemas de recolección y tratamiento de lixiviados, así como protocolos de operación y monitoreo ambiental.
4. Establecer indicadores de impacto ambiental, de sostenibilidad y de mejora en las condiciones de salud y bienestar de la comunidad, como resultado de la implementación del proyecto de relleno sanitario en el municipio de Nacaome.
5. Evaluar detalladamente los costos asociados a la implementación y operación de un proyecto de relleno sanitario en el municipio de Nacaome, departamento de Valle, Honduras C.A., identificando fuentes de financiamiento viables, analizando la viabilidad económica a corto y largo plazo, y proponiendo estrategias eficientes para garantizar la sostenibilidad financiera del proyecto de gestión integral de residuos sólidos.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La justificación de este proyecto, centrado en el diseño de un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos municipales en el municipio de Nacaome, Honduras, está estrechamente vinculada a la necesidad urgente de abordar los problemas ambientales y de salud derivados del actual crematorio municipal. La municipalidad de Nacaome reconoce la incidencia significativa de este crematorio en la contaminación de suelos, aguas y aire, así como su impacto negativo en la biodiversidad local debido a incendios recurrentes.

El cierre técnico del crematorio se presenta como una iniciativa clave para mitigar estos impactos adversos y promover mejoras tangibles en la calidad de vida de los residentes de Nacaome. La proximidad del crematorio al casco urbano, a menos de 4 km, intensifica los riesgos

para la salud, especialmente en términos de enfermedades respiratorias asociadas con la disposición inadecuada de los desechos sólidos.

La existencia de vertederos a cielo abierto agrava la degradación ambiental y afecta negativamente la calidad de vida de la comunidad. El proyecto busca abordar este problema mediante la identificación de soluciones viables para el diseño y establecimiento de un relleno sanitario que cumpla con rigurosos estándares ambientales y sanitarios. La implementación de un relleno sanitario adecuado no solo mitigará los impactos negativos actuales, sino que también fomentará la sostenibilidad a largo plazo en la gestión de los residuos sólidos municipales en Nacaome, contribuyendo así a la preservación del entorno y al bienestar de la Población local.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

Nacaome es la cabecera municipal de Valle, tiene una extensión territorial 528 Km². Y cuenta con una Población proyectada para el 2024 de 64,653 Habitantes (INE, 2024). Nacaome cuenta con un botadero (Crematorio) Municipal el cual debido a su falta de medidas de manejo, mitigación y control representa un riesgo latente para los habitantes del municipio, además en términos de pobreza, y el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI-2013) en Nacaome se ubica en un alarmante 72% (INE, 2013). Para el año 2017 en colaboración con Organización de desarrollo independiente y sin fines de lucro de Suiza (Swisscontact) en conjunto con las Mancomunidad de municipios del Sur (NASMAR) y la Municipalidad de Nacaome realizaron el ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS URBANOS DE NACAOME, (Gaboriell, 2017) indica que la generación de residuos sólidos promedio por día en Nacaome es de 0.2881 Kg/Hab/día datos para la Población urbana.

Según (ACEPESA, SERNA, ONU HABITAT, 2012) en el informe de Situación Actual de la gestión integral de los residuos Sólidos en Honduras, enero 2012, señala que la generación promedio diaria para residuos sólidos según tamaño el tamaño de Población de 50,001-300,000 habitantes, se estima que generan en promedio 0.67 Kg/Hab/día. Estos datos son congruentes con la proyección de la Población actual del municipio según INE, 2024

La Organización No Gubernamental (ONG) CODDEFFAGOLF, realizó El “PLAN LOCAL DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE NACAOME, VALLE” estableciendo un plan de acción en corto plazo con resultados en el periodo 2023-2024; en mediano plazo con resultados en el periodo 2025-2028 y en Largo plazo con resultados en el periodo 2029-2033. (CODDEFFAGOLF, 2023)

2.2 CONCEPTUALIZACIÓN

2.2.1. Ambiente: se refiere al contexto físico, biológico, social y cultural que rodea a los organismos vivos y tiene un impacto en su crecimiento y conducta. Su origen lingüístico se remonta al latín "*ambiens*", que significa "aquello que rodea". La concepción moderna de ambiente se consolidó en el siglo XIX con el surgimiento de la ecología como ciencia. Actualmente, la definición aceptada y respaldada por la

comunidad científica describe el ambiente como la interacción de elementos físicos, biológicos y sociales que influyen en el bienestar y desarrollo de los seres vivos.

1.1.1. Instituto Nacional de Estadística (INE): es una entidad gubernamental que tiene la responsabilidad de recolectar, examinar y compartir información estadística oficial dentro de un país específico. Su origen se remonta a la necesidad inicial de contar con datos confiables y actualizados para respaldar la toma de decisiones en los ámbitos político, económico y social. A lo largo del tiempo, diversas perspectivas han abordado el papel del INE, algunos enfocándose en la independencia y autonomía como garantía de la objetividad y calidad de los datos, mientras que otros resaltan su contribución a la transparencia y rendición de cuentas en la administración pública. En la actualidad, la definición aceptada y respaldada por la comunidad científica del INE describe una institución pública que produce y difunde estadísticas oficiales de manera imparcial, transparente y oportuna, con el propósito de respaldar decisiones informadas en todos los ámbitos. Se espera que el INE cumpla con estándares internacionales de calidad y buenas prácticas estadísticas para asegurar la fiabilidad y comparabilidad de los datos tanto a nivel nacional como internacional.

1.1.2. El término lixiviado designa al líquido que surge cuando el agua filtra a través de materiales sólidos como suelos, desechos o residuos orgánicos, disolviendo y transportando sustancias químicas y contaminantes presentes en esos materiales. En el pasado, se prestaba poca atención a los lixiviados, centrándose más en la disposición final de los desechos. Sin embargo, con el tiempo, se ha reconocido su importancia para evitar la contaminación ambiental y proteger la salud pública. Hoy en día, la definición de lixiviado aceptada por la comunidad científica se refiere al líquido resultante de la filtración de agua a través de materiales sólidos, capaz de transportar contaminantes y representar un riesgo para el medio ambiente y la salud si no se gestiona adecuadamente.

1.1.3. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un conjunto de metas internacionales adoptadas por los Estados miembros de las Naciones Unidas en 2015 como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con el propósito de

abordar una amplia gama de desafíos globales como la pobreza, el hambre, la desigualdad, el cambio climático, entre otros. El concepto se originó de la evolución de la agenda internacional de desarrollo, que ha ampliado su enfoque más allá del crecimiento económico para incluir aspectos sociales y ambientales. A lo largo del tiempo, diversos autores y escuelas de pensamiento han contribuido a la conceptualización del desarrollo sostenible, siendo el Informe Brundtland de 1987 un hito importante. En la actualidad, la definición de los ODS respaldada por la comunidad científica es la establecida en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

1.1.4. Las ONG, cuya sigla denota Organización No Gubernamental, son entidades privadas, sin ánimo de lucro y voluntarias que tienen como objetivo abordar diversas problemáticas de interés público, social, cultural, ambiental o humanitario. Su origen se remonta al siglo XIX, surgidas como respuesta a problemas sociales y humanitarios sin depender directamente de los gobiernos. A lo largo del tiempo, han evolucionado significativamente en términos de alcance, estructura y funciones. Inicialmente enfocadas en brindar asistencia humanitaria y servicios básicos, han diversificado sus áreas de acción, incluyendo la protección del medio ambiente y la promoción de la democracia y los derechos humanos. En la actualidad, la definición ampliamente aceptada de ONG las describe como entidades privadas, voluntarias, sin ánimo de lucro y no gubernamentales, operando de manera independiente del gobierno y dedicadas a promover el bienestar social, el desarrollo sostenible y la defensa de los derechos humanos.

1.1.5. Un Relleno Sanitario es un sitio creado para eliminar definitivamente los desechos sólidos urbanos de manera segura y regulada, surgiendo de la necesidad de manejar apropiadamente los residuos producidos por la actividad humana para evitar la contaminación del medio ambiente. Varios expertos y campos de estudio han examinado los rellenos sanitarios desde diferentes ángulos; por ejemplo, la ingeniería ambiental se ha enfocado en diseñar y operar estos lugares para minimizar su impacto y maximizar la eficiencia en la gestión de residuos. Hoy en día, la definición consensuada de relleno sanitario, respaldada por la comunidad científica, se refiere a una instalación controlada que elimina los desechos sólidos con precauciones

específicas para prevenir la contaminación, como la impermeabilización del suelo, el tratamiento de líquidos filtrados y la regulación de emisiones de gases.

1.1.6. Los Residuos sólidos son materiales que han sido desechados por su usuario original y que necesitan ser adecuadamente gestionados o dispuestos. Esta noción surgió de la necesidad de identificar distintos tipos de desechos, especialmente aquellos que no son líquidos o gaseosos, y que necesitan un tratamiento específico para su eliminación o reciclaje. Con el tiempo, la percepción de los residuos ha cambiado de verlos simplemente como basura a entenderlos como recursos que pueden ser reutilizados, reciclados o tratados de forma responsable para reducir su impacto ambiental. Varios autores y disciplinas han analizado los residuos sólidos desde diferentes perspectivas, como la ingeniería ambiental, enfocada en desarrollar sistemas de gestión eficientes y sostenibles, y la sociología y economía, que han examinado los aspectos sociales y económicos relacionados con su generación y manejo. En la actualidad, la definición aceptada y respaldada por la comunidad científica se refiere a los residuos sólidos como materiales descartados que necesitan ser tratados adecuadamente para evitar la contaminación y fomentar la sostenibilidad.

2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO

2.3.1 BASES TEÓRICAS

La presente investigación se basa en El Estándar para la Dirección de Proyectos del PMBOK® 6ta ed., fundamentalmente centrados en las 10 áreas de conocimiento para la dirección de proyectos, además enfatizaremos en algunos dominios de desempeño del proyecto como lo es el enfoque de desarrollo y ciclo de vida del proyecto y la adaptabilidad del mismo, estos dominios estarán basados en la guía de fundamentos para la dirección de proyectos y El Estándar para la Dirección de Proyectos del PMBOK® 7ma ed. Ambos estándar son un producto del Project Management Institute (PMI).

2.3.1.1 AREA DE CONOCIMIENTO DE GUÍA PMBOK 6ta Ed

2.3.1.1.1 GESTION DE LA INTEGRACIÓN

La integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación e interrelación.

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye tomar decisiones sobre: Asignación de recursos, Equilibrio de demandas que compiten entre sí, Examen de enfoques alternativos, Adaptación de los procesos para cumplir con los objetivos del proyecto, y Gestión de las interdependencias entre las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyecto. (Project Management Institute, 2017, pág. 69).

La gestión de la Integración se divide en 7 (siete) procesos en la gestión de integración del proyecto enlistados en la ilustración 2

PROCESOS DE INTEGRACIÓN DE PROYECTO	<u>Desarrollar el Acta de constitución del proyecto</u>
	<u>Desarrollar el Plan para la integración del proyecto</u>
	<u>Dirigir y Gestionar el trabajo del proyecto</u>
	<u>Gestionar el conocimiento del proyecto</u>
	<u>Monitorear y controlar el trabajo del proyecto</u>
	<u>Realizar el control integrado de cambios</u>
	<u>Cerrar el proyecto o fase</u>

Ilustración 2. Procesos de integración de proyecto. Fuente: PMI, 2017.

2.3.1.1.2 GESTION DEL ALCANCE DEL PROYECTO

La gestión del alcance se centra en la definición y el control de los elementos que forman parte del proyecto, así como en aquellos que no lo son.

El PMI (Project Management Institute, 2017), define el término alcance de proyecto como “Trabajo realizado para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas. En ocasiones se considera que el término “alcance del proyecto” incluye el alcance del producto.” (Pág. 131).

La gestión del alcance del proyecto se divide en 6 (seis) procesos enlistados en la ilustración 3

PROCESOS DE LA GESTIÓN DE ALCANCE DE PROYECTO	Planificar la Gestión del Alcance
	Recopilar Requisitos
	Definir el alcance
	Crear la EDT/WBS
	Validar el Alcance
	Controlar el Alcance

Ilustración 3. Procesos de la Gestión de alcance de proyecto. Fuente: PMI, 2017.

2.3.1.1.3 GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

La programación del proyecto ofrece un plan detallado que especifica cómo y cuándo se entregarán los productos, servicios y resultados definidos en el alcance del proyecto. Esta programación actúa como una herramienta clave para la comunicación, la gestión de las expectativas de los interesados y la base para informar sobre el desempeño.

La Gestión del Cronograma del Proyecto involucra los procesos necesarios para desarrollar y gestionar el calendario del proyecto. Este incluye la identificación y secuenciación de actividades, la estimación de la duración de estas, el desarrollo del cronograma y su control para asegurar la culminación exitosa del proyecto en los plazos establecidos.

2.3.1.1.4 GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

La Gestión de los Costos del Proyecto abarca los procesos necesarios para planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos, asegurando que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado. El (Project Management Institute, 2017) describe los procesos que componen la Gestión de los Costos del Proyecto en cuatro, Planificar la Gestión de los Costos, Estimar los Costos, Determinar el Presupuesto por último Controlar los Costos.

2.3.1.1.5 GESTION DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer los objetivos de los interesados. (Project Management Institute, 2017).

2.3.1.1.6 GESTION DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO

La Gestión de los Recursos del Proyecto incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto. (Project Management Institute, 2017).

Además, el PMI propone 6 procesos a tomar en cuenta en la Gestión de los recursos del proyecto; Planificar la gestión de los recursos, estimar los recursos de las actividades, adquirir los recursos, desarrollar el equipo, dirigir al equipo y por último controlar los recursos.

2.3.1.1.7 GESTION DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO

Incluye los procesos necesarios para asegurar que las necesidades de información del proyecto y de sus interesados se satisfagan a través del desarrollo de objetos y de la implementación de actividades diseñadas para lograr un intercambio eficaz de información (Project Management Institute, 2017).

2.3.1.1.8 GESTION DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto. (Project Management Institute, 2017).

2.3.1.1.9 GESTION DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. (Project Management Institute, 2017).

2.3.1.1.10 GESTION DE INTERESADOS DEL PROYECTO

El PMI introduce que la Gestión de los Interesados del Proyecto implica identificar y analizar a las personas y grupos afectados por el proyecto, y desarrollar estrategias para lograr su participación eficaz en decisiones y ejecución (Project Management Institute, 2017).

2.3.1.2 DOMINIO DE DESEMPEÑO DEL ENFOQUE DE DESARROLLO Y DEL CICLO DE VIDA

El PMI explica el enfoque de desarrollo y del desempeño del ciclo de vida el cual valida actividades y funciones asociadas con el enfoque de desarrollo la cadencia y las fases del ciclo de vida de un proyecto.

La ejecución efectiva de este dominio de desempeño tiene los siguientes resultados deseados: Enfoque de desarrollo que son consistentes con los entregables del proyecto. Un ciclo de vida del proyecto que consiste en fases que conectan el valor del negocio y el valor para los interesados desde el comienzo hasta el final del proyecto. Un ciclo de vida del proyecto que consta de fases que facilitan la entrega y el enfoque de desarrollo necesario para elaborar entregables del proyecto (Project Management Institute, 2021, pág. 32).

2.3.1.3 ADAPTABILIDAD

El desempeño en el trabajo en sociedad puede ajustarse a la singularidad de cada proyecto. Los principios de la dirección de proyectos guían a los profesionales en la adaptación de los dominios de desempeño para satisfacer las necesidades específicas del contexto y entorno del proyecto. En la ilustración 4 podemos ver un esquema enfoque de adaptabilidad de un proyecto.

Principios de la Dirección de Proyectos			
Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso	Crear un entorno colaborativo del equipo	Involucrarse eficazmente con los interesados	Enfocarse en el valor
Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema	Demostrar conductas de liderazgo	Adaptar con base en el contexto	Incorporar la calidad en los procesos y los entregables
Navegar en la complejidad	Optimizar las respuestas a los riesgos	Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia	Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto

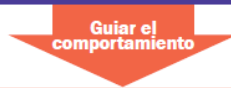


Ilustración 4. Adaptación para ajustarse al contexto del proyecto.

Fuente: La guía PMBOK Séptima edición

2.3.2 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS

La CEPAL, a través de su Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios establece procesos a seguir para la disposición final de residuos sólidos introduciendo antes que todo el contexto de relleno sanitario.

2.3.1.4 RELLENO SANITARIO

Los rellenos sanitarios para residuos sólidos de uso urbano representan un espacio diseñado en la superficie terrestre donde se dispone de manera adecuada los desechos sólidos tras haber sido sometidos a procesos de tratamiento. La preparación previa del terreno asegura la preservación de la integridad del suelo, evitando así la degradación ambiental, así como la contaminación de las fuentes de agua y del aire.

Según CEPIS (IDRC/MAYT/IBAM , 2006), el relleno sanitario es una técnica de eliminación final de los desechos sólidos en el suelo, que no causa molestia ni peligro para la salud y seguridad pública; tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni después de terminado el mismo.

2.3.1.1.1 Tipos de relleno sanitario

Según (Riva Rodriguez, 2022), En relación con la disposición final de residuos sólidos, es posible proponer tres tipos de rellenos sanitarios: el relleno sanitario mecanizado, el semimecanizado, y el relleno sanitario manual.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), define la clasificación de los rellenos mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1. Tipos de rellenos sanitarios

TIPOS DE RELLENOS SANITARIOS	
Relleno sanitario mecanizado	El relleno sanitario mecanizado es aquel diseñado para las grandes ciudades y Poblaciones que generan más de 40 toneladas diarias. Por sus exigencias, es un proyecto de ingeniería bastante complejo, que va más allá de operar con equipo pesado. Esto último está relacionado con la cantidad y el tipo de residuos, la planificación, la selección del sitio, la extensión del terreno, el diseño y la ejecución del relleno, y la infraestructura requerida, tanto para recibir los residuos como para el control de las operaciones, el monto y manejo de las inversiones y los gastos de operación y mantenimiento
Relleno sanitario semimecanizado	Cuando la Población genere o tenga que disponer entre 16 y 40 toneladas diarias de residuos sólidos en el relleno sanitario, es conveniente usar maquinaria pesada como apoyo al trabajo manual, a fin de hacer una buena compactación de la basura, estabilizar los terraplenes y dar mayor vida útil al relleno. En estos casos, el tractor agrícola adaptado con una hoja topadora o cuchilla y con un cucharón o rodillo para la compactación puede ser un equipo apropiado para operar este relleno al que se podría llamar semimecanizado.
Relleno sanitario manual	Es una adaptación del concepto de relleno sanitario para las pequeñas poblaciones que por la cantidad y el tipo de residuos que producen —menos de 15 t/día—, además de sus condiciones económicas, no están en capacidad de adquirir el equipo pesado debido a sus altos costos de operación y mantenimiento. El término manual se refiere a que la operación de compactación y confinamiento de los residuos puede ser ejecutado con el apoyo de una cuadrilla de hombres y el empleo de algunas herramientas.

Fuente: (La Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016)

Con el transcurso del tiempo, los rellenos sanitarios han experimentado una evolución significativa, adoptando tecnologías avanzadas que incrementan su eficiencia operativa. Una vez alcanzada su capacidad máxima, estos sitios de disposición de residuos pueden ser rehabilitados y reutilizados para diversos propósitos. Entre las opciones más comunes se encuentran la conversión

en parques, estadios deportivos, estacionamientos o áreas recreativas, brindando así una segunda vida útil a la infraestructura sobre rellenos sanitarios.

2.3.1.2 Selección de emplazamiento para relleno sanitario.

En la selección de emplazamiento para un relleno sanitario debe ser importante considerar 1. los factores económicos, técnicos y constructivos, 2. factores ambientales y 3. Factores políticos legales y sociales. En la tabla 2 podemos ver los criterios de selección que acompañan a los factores en el proceso de selección de emplazamiento.

Tabla 2. Criterios de selección de emplazamiento

FACTORES	CRITERIOS DE SELECCIÓN
Factores económicos, técnicos y constructivos	Distancia de transporte a los núcleos de recogida de los residuos sólidos.
	Volumen útil o capacidad del vertido.
	Sistema de accesos del posible emplazamiento.
	Disponibilidad de material de cobertura y sellado.
	Existencia de infraestructuras, agua, electricidad, teléfono.
	Morfología.
	Características geotécnicas del sustrato.
	Costo del terreno.
Factores ambientales.	Presencia o ausencia de recursos minerales y rocas industriales.
	Distancia a núcleos habitados.
	Aguas subterráneas.
	Aguas superficiales.
	Clima: pluviosidad, temperaturas, vientos, evaporación, evapotranspiración.
	Suelos, tipos, usos.
	Vegetación.
	Fauna.
	Riesgos geológicos: inundaciones, movimiento de laderas, erosiones, sismicidad.
	Calidad del paisaje.
	Incidencia visual.
	Espacios naturales o de interés cultural y/o científico.
Es recomendable que estos estudios se lleven a cabo por grupos interdisciplinarios.	
Factores políticos legales y sociales	Molestias a los vecinos por tráfico, polvos, ruidos, etc.
	Oposición de la comunidad cercana al relleno por peligros reales o percibidos o síndrome “no en mi patio trasero” (con sus siglas en NIMBY —not in my back yard—).
	Oposición de vecinos y propietarios cercanos por temor a una devaluación de sus bienes.
	Existencia de un plano regulador de la ciudad que limite el uso del suelo

FACTORES	CRITERIOS DE SELECCIÓN
	Existencia de grupos y partidos políticos y conservacionistas que se oponen con razón o sin ella

Fuente: (La Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016).

(La Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016) identifica 4 fases en la selección final del sitio es posible hacerla en principio siguiendo los cuatro pasos principales, que se sugieren a continuación.

Fase 1: Proceso de clasificación del sitio (excluyendo áreas negativas).

Fase 2: Identificación de áreas para rellenos.

Fase 3: Estudio del sitio.

Fase 4: Decisión final.

2.3.1.2.1 Proceso de clasificación del sitio.

Existen criterios a tomar en consideración en la selección del sitio

Los criterios excluyentes	Áreas de protección y captación de aguas potable existente o prevista.
	Áreas de grandes inundaciones.
	Suelos cársticos y áreas con condiciones de suelos de alta permeabilidad que permite una rápida penetración del agua o una posible lixiviación hacia el siguiente acuífero.
	Áreas con suelo inestable, como pantanos, brezales y/o marjales.
	Áreas con morfología extrema (pendientes pronunciadas, peligro de deslaves/avalanchas, etc.).
	Áreas amenazadas por depresiones, hundimientos, excavaciones profundas.
	Áreas a menos de 200 metros de zonas pobladas, y de preferencia a 500 m o más.
	Sitios o patrimonios, histórico, religioso o cultural.
Áreas en las llanuras de inundación de los ríos para avenidas con período de retorno de una vez cada 100 años.	

Ilustración 5. Criterios excluyentes a la hora de tomar las decisiones en la selección del sitio

Fuente: Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. (La Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016)

2.3.1.2.2 Identificación de áreas.

Es necesario elaborar una lista de verificación, la cual puede ser utilizada en el campo y debe asistir al investigador en obtener una visión rápida de la situación general del sitio. La CEPAL recomienda que el investigador debe estar en condiciones de realizar una preevaluación, considerando la necesidad de estudios adicionales, si el sitio parece inadecuado para la ubicación del vertedero (La Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016).

2.3.1.2.3 Estudio de Sitio.

En aquellos sitios que pueden ser adecuados para un vertedero, se deben hacer estudios especiales referidos a: Programas de Exploración del subsuelo utilizando métodos directos o indirectos. Los métodos indirectos son técnicas geofísicas como la de prospección geo-eléctrica, el uso de radares capaces de penetrar en el suelo y determinar la refracción sísmica. La selección de las técnicas geofísicas depende del entorno geológico. Estos métodos dan una gran cantidad de datos los cuales deben ser interpretados por especialistas y en último caso ir acompañado de métodos directos como pozos de sondeos o pruebas “in situ”. (La Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016).

2.3.1.2.4 Decisión final.

La fase final del proceso de clasificación de sitios es crucial antes del diseño. Las autoridades deben priorizar ubicaciones basándose en la información recogida. La decisión final es un compromiso entre factores socioeconómicos y ecológicos, influenciado por preferencias individuales.

2.3.1.3 Método de construcción de un relleno sanitario.

2.3.1.3.1 Relleno en zanja o trinchera.

Se excava una trinchera, generalmente utilizando maquinaria pesada, para construir celdas sanitarias en su interior. Parte del material excavado se acumula a un lado de la zanja y se usa como material de cobertura. El tamaño de la zanja dependerá del volumen de residuos a disponer diariamente y del equipamiento disponible. Es común que el volumen del material excavado exceda varias veces la cantidad necesaria para cubrir los desechos. Para facilitar la operación, a menudo es necesario trasladar grandes cantidades de tierra dentro del sitio, lo que incrementa los costos.

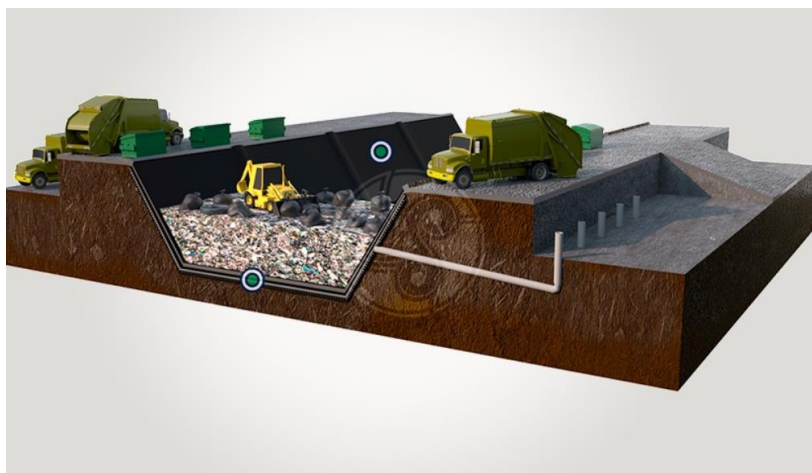


Ilustración 6. Relleno Sanitario en Zanja o Trinchera. Fuente: Manual de Construcción y operación de rellenos sanitarios en Honduras.

La excavación de zanjas exige condiciones favorables tanto en lo que respecta a la profundidad del nivel freático como al tipo de suelo (La Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016). Los terrenos con nivel freático alto o muy próximo a la superficie no son apropiados por el riesgo de contaminar el acuífero. (Secretaría de Estado en los Despachos de Energía, 2010)

Si bien la profundidad de excavación de un relleno sanitario manual y semimecanizado no debería ser mayor a 1.5m según lo presenta (Secretaría de Estado en los Despachos de Energía, 2010) en el manual de construcción de Rellenos sanitarios en Honduras, con el fin de evitar riesgos accidentales a los operadores, sin embargo, la CEPAL afirma que en el método de trinchera o zanja se utiliza en regiones planas y consiste en excavar periódicamente zanjas de dos o tres metros de profundidad con una retroexcavadora o un tractor de orugas. Hay experiencias de excavación

de trincheras de hasta de siete (07) metros de profundidad (La Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016).

El talud de corte para el diseño de trincheras o zanjas en un relleno sanitario deben de considerar las inclinaciones recomendadas para la instalación de material impermeabilizante como arcilla y materiales ge sintéticos (Ministerio del Ambiente, 2019), las inclinaciones recomendadas por el MINAN estarán dados en la tabla 3.

Tabla 3. Taludes de corte: inclinaciones recomendadas.

Características del suelo Natural	Talud de Corte (H:V)	Observación
Roca fija	1:10	Máximo hasta h=10 m
	1:8	Cuando h > 10 m
Roca Suelta	1:6 – 1:4	Máximo hasta h=5 m
	1:4 – 1:2	Cuando h = 5-10 m
	1:2	Cuando h > 10 m
Conglomerado/Grava	1:1 – 1:3	Cuando h ≤ 5 m
	1:1	Cuando h = 5-10 m
Tierra limo arenoso y arcilla	1:1	Máximo hasta h=10 m
Arena	2:1	Máximo hasta h=5 m

Fuente: Ministerio de Ambiente de Perú.

El programa de Yacimientos II (2022) describen Las características geológicas predominantes en el municipio de Nacaome están distribuidas por el Grupo Padre Miguel (Tpm) compuesto por rocas volcánicas que se distribuye principalmente en el sector Norte y Noreste del municipio y se encuentran cubiertos por material aluvial (Qal) y volcánicos más recientes (Qv), como se observa en la Figura 7 en el mapa geológico de Nacaome y sus alrededores. En la zona de interés donde se estima la nueva ubicación del Relleno Sanitario está entre las formaciones Tpm y Qal, para estar desde el lado de la seguridad se asume que el tipo de suelo predominante de la zona es el que menor ángulo de fricción presente, como lo es el caso de conglomerados/gravas (Material aluvial).

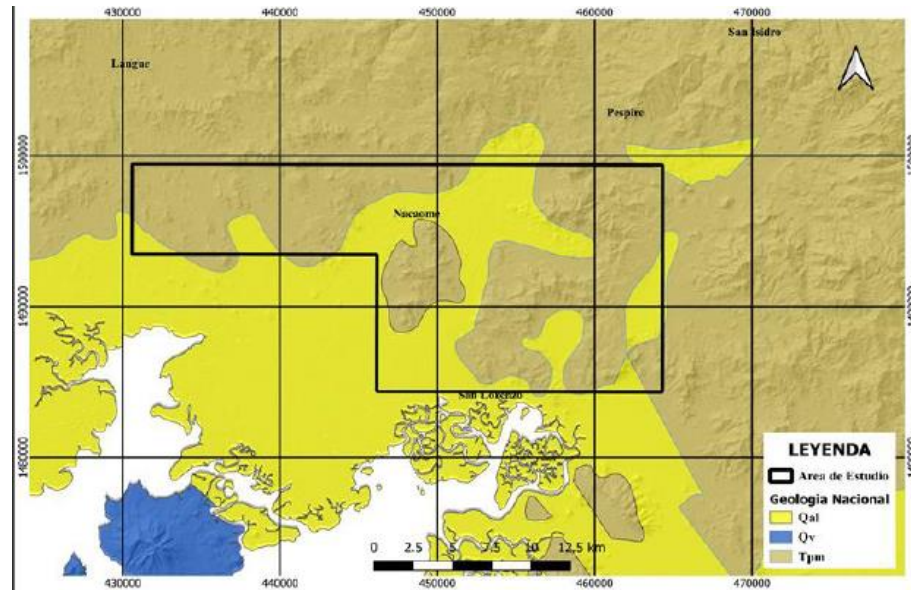


Ilustración 7. Unidades geológicas, municipio de Nacaome y alrededores

Fuente: (Yacimientos II Honduras, 2024).

2.3.1.4 Caracterización de Residuos sólidos

Con el previo estudio de caracterización de Residuos Sólidos municipales realizados (NASMAR, 2017) determinaremos la cantidad de Kilos recolectados según la clasificación de residuos sólidos domiciliarios como se detalla en la Tabla 4.

Tabla 4. Determinación de la composición física de los Residuos Sólidos en el estudio de "Caracterización de Residuos Sólidos en el Municipio de Nacaome"

Clasificación	Peso de Residuos según Clasificación (kg)							
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
	08-nov	09-nov	10-nov	11-nov	12-nov	13-nov	14-nov	15-nov
Papel y cartón	6	9.5	5	1.5	4.5	1.5	2	1.5
Madera y follaje	27.5	30	17	31.5	28.5	25.5	36.2	40.5
Restos de alimentos	6	5	19	12	10	18	1.2	9
Plásticos	20.5	11.2	11.2	9.5	11.5	9.5	12	4
Metales	0.5	1	1	0.5	0	0.5	0	0
Vidrio	0.5	2.5	1.5	0	0	0	2	0
Otros (caucho, cuero, tierra, etc.).	2	2	2	0.5	1	0.5	2	5
Peso Total Clasificación	63	61.2	56.7	55.5	55.5	55.5	55.4	60

Con la cual determinaremos la cantidad de Kilos recolectados según la clasificación de residuos sólidos domiciliarios clasificaremos también los porcentajes de cada categoría reflejados en la Tabla 5.

Tabla 5. Porcentaje de clasificación de residuos sólidos domiciliarios

Clasificación	Porcentaje (%)							
	Día 1 08-nov	Día 2 09-nov	Día 3 10-nov	Día 4 11-nov	Día 5 12-nov	Día 6 13-nov	Día 7 14-nov	Día 8 15-nov
Papel y cartón	9.52	15.52	8.82	2.70	8.11	2.70	3.61	2.50
Madera y follaje	43.65	49.02	29.98	56.76	51.35	45.95	65.34	67.50
Restos de alimentos	9.52	8.17	33.51	21.62	18.02	32.43	2.17	15.00
Plásticos	32.54	18.30	19.75	17.12	20.72	17.12	21.66	6.67
Metales	0.79	1.63	1.76	0.90	0.00	0.90	0.00	0.00
Vidrio	0.79	4.08	2.65	0.00	0.00	0.00	3.61	0.00
Otros (caucho, cuero, tierra, etc.).	3.17	3.27	3.53	0.90	1.80	0.90	3.61	8.33
Promedio Clasificación	100	100	100	100	100	100	100	100

La densidad promedio para los residuos sólidos para Nacaome la cual fue de 235.32 kg/m³. (NASMAR, 2017).

2.3.1.5 Cálculo de la vida útil.

Si bien un relleno sanitario no requiere grandes obras de infraestructura, su capacidad debe asegurar una vida útil que justifique la inversión en oficinas, cerco perimetral, obras de drenaje y, tratándose de ciudades medianas y grandes, balanza de pesaje. Salvo casos justificados en contrario, los rellenos sanitarios para ciudades medianas se proyectan con una vida útil de al menos 10 años y para grandes ciudades de 20 a 30 años. (Secretaría de Estado en los Despachos de Energía, 2010)

El volumen requerido en m³ para un relleno sanitario está dado por la fórmula

$$V = \frac{365 * 1.25 * Vida_{util} * Pob * ppc * Cob}{600}$$

En donde:

V = Volumen requerido (m³)

365 = Número de días del año (días)

1,25 = Factor que considera el volumen ocupado por el material de cobertura (estimativamente un 25% del volumen de residuos para rellenos de área y 20% para rellenos de trinchera)

Vida útil = vida útil requerida (años)

Pob = Población de la localidad (Hab)

ppc = producción per-cápita (kg/Hab/día)

Cob = cobertura del servicio de recolección (%x0,01)

600 = densidad de los residuos compactados en el relleno (600 kg/m³ relleno mecanizado, 500 kg/m³ compactación manual)

La (Secretaría de Estado en los Despachos de Energía, 2010) en el manual de construcción y operación de rellenos sanitarios en Honduras, indica que, dependiendo del equipo utilizado para la compactación, una densidad inicial de 0,60 ton/m³ a 0,85 ton/m³ (pág. 45). Sin embargo, en el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios en Nacaome realizado por NASMAR, indica una densidad de 0.235 Ton/m³ (NASMAR, 2017, pág. 12)

2.3.1.6 Construcción de las celdas.

La celda diaria es la unidad básica de construcción de un relleno sanitario. Se asemeja a un pequeño bloque y comprende la cantidad de residuos que se entierra en un día, junto con la tierra necesaria para su cobertura. Sus dimensiones varían según el caso y se define teóricamente como un paralelepípedo. El ancho corresponde al frente de trabajo requerido para que los vehículos recolectores descarguen la basura. El largo está determinado por la cantidad de residuos recibidos diariamente, y la altura se limita a entre uno y un metro y medio para asegurar una mayor compactación

- La primera celda se construye delimitando el área que ocupará, basándose en las dimensiones estimadas del cálculo de la cantidad de residuos sólidos y su grado de compactación, lo que entrega una visión rápida y aclaratoria a los trabajadores.
- Los residuos se descargarían en el frente de trabajo, a fin de mantener una sola y estrecha área descubierta durante la jornada y además evitar su acarreo de larga distancia.
- Los residuos se esparcen en capas delgadas entre 20 y 30 cm. y se compactan hasta obtener la altura recomendada para la celda en el frente de trabajo.

- La cobertura se efectúa con un espesor de turno suficiente para tapar completamente y rellenar las irregularidades de la superficie (aproximadamente entre 40 y 60 cm.) al final de la jornada se compacta la celda hasta obtener la superficie lo más uniforme posible.
- Se recomienda una vez terminada la primera plataforma de celdas, hacer circular sobre ellas a los vehículos recolectores de modo que se logre una mayor compactación. (La Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016)

2.3.1.6.1 Diseño de la celda sanitaria tipo.

El diseño de la celda tipo de un determinado relleno sanitario implica definir cuatro dimensiones: la longitud del frente de trabajo, la altura de la celda, el espesor de la capa de recubrimiento y el avance diario. (Secretaría de Estado en los Despachos de Energía, 2010). En la ilustración x se aprecia la celda tipo

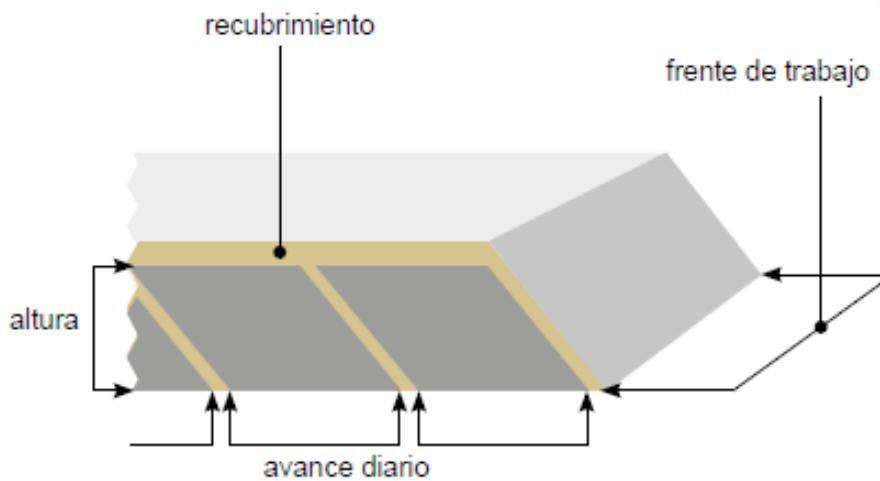


Ilustración 8. Esquema de diseño de la celda tipo.

Fuente: (Secretaría de Estado en los Despachos de Energía, 2010)

2.3.1.7 Disponibilidad de material de cobertura.

La cobertura de la celda tiene como fin primordial aislar los residuos confinados en su interior del ambiente exterior, de forma de generar, en el menor tiempo posible, condiciones

anaeróbicas para su estabilización microbiológica. (Secretaría de Estado en los Despachos de Energía, 2010).

2.3.1.8 Impermeabilización.

El objetivo de la impermeabilización es reducir la infiltración de los lixiviados generados en la masa del relleno a tasas compatibles con la preservación de la calidad de las aguas subterráneas de forma de asegurar sus usos actuales o futuros (Secretaría de energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, 2010), las características de los materiales a utilizar para la impermeabilización.

Las actividades mínimas por ejecutar, relacionados con la instalación de materiales o sintético para la impermeabilización de la base son: 1. Suministro e instalación de material de gesintéticos, 2. Suministro e instalación de material cero sintético excavación de zanja perimetral para anclaje de gesintéticos, 3. Relleno con material propio de las zanjas para anclaje de gesintéticos (geomembrana y geotextil) información de capa granular de protección. (Ministerio del Ambiente, 2019, pág. 14)



Ilustración 9. Trinchera en donde se coloca la geomembrana para posteriormente cubrirla con el mismo material producto de la excavación y sujetar de esta manera la geomembrana.

Fuente: Soluciones Avanzadas de ingeniería. (ARPIMIX, 2024)

La zanja de anclaje varía según el tipo de relleno sanitario, considerando una distancia mínima de 0.50m corresponde a la distancia horizontal recomendable que debe existir en el borde

superior del talud hasta el inicio de la zanja de anclaje, la MINAN sugiere las dimensiones de la sección reflejado en la tabla 6.

Tabla 6. Zanja para anclaje o fijación de materiales de gesintéticos, por tipo de relleno

RELLENO SANITARIO	SECCION DE ZANJA PERIMETRAL PARA ANCLAJE O FIJACIÓN DE MATERIALES GEOSISTETICOS (m ²)
Manual	$S = \frac{\{(B_{my} + B_m) * H\}}{2}$ $S = \frac{\{(0.9 + 0.3) * 0.3\}}{2} = 0.18$
Semimecanizado	$S = \frac{\{(B_{my} + B_m) * H\}}{2}$ $S = \frac{\{(1.2 + 0.4) * 0.4\}}{2} = 0.32$
Mecanizado	$S = \frac{\{(B_{my} + B_m) * H\}}{2}$ $S = \frac{\{(1.2 + 0.4) * 0.4\}}{2} = 0.32$

Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2019)

Donde:

B_{my}: Base Mayor del Trapecio

B_m: Base menor del Trapecio

H: Altura del Trapecio (B_{my}-B_m)

S: Sección o área

2.3.1.9 Lixiviados

Los residuos sólidos domésticos en los países en desarrollo tienen un alto contenido de humedad, principalmente debido a la fracción orgánica biodegradable. La cantidad de agua en los residuos depende de factores como los hábitos de consumo, las condiciones climáticas y la forma de acopio antes de la recolección. Esta agua retenida se conoce como Capacidad de Campo, la cual puede cambiar con la compactación o modificaciones químicas de los residuos. La compactación y los procesos bioquímicos dentro de un relleno sanitario pueden liberar el exceso de líquidos, generando lixiviados. Estos lixiviados, mezclas contaminantes de agua y compuestos orgánicos, se forman cuando la capacidad de campo es superada.

La composición de los lixiviados depende de muchos factores, entre los que destacan la composición de los residuos y la cantidad de agua infiltrada, en tanto que la cantidad de lixiviados que se generen depende del balance entre el contenido inicial de humedad, la cantidad del agua externa infiltrada, los procesos bioquímicos al interior del relleno y la evaporación. En términos generales, el volumen de lixiviados generado en un relleno es mucho menor que la cantidad de agua infiltrada, de cualquier origen, a su interior. (Secretaría de energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, 2010, pág. 52)

Determinar la cantidad exacta de lixiviados generados en un relleno sanitario es complicado debido a los múltiples factores que influyen en su producción. Sin embargo, existen modelos que permiten realizar estimaciones razonables basadas en los parámetros más relevantes. Un modelo ampliamente aceptado para estimar el volumen de lixiviados es el Método Suizo, resumido en una ecuación específica.

$$Q = K * \frac{P * A}{t}$$

En donde:

Q: Caudal medio del lixiviado

P: Precipitación media anual (mm/año)

A: Área Superficial del Terreno (m²)

t: Numero de segundos en un año (31.536.000 seg/año)

K: Coeficiente que depende del grado de compactación de la basura.

Para rellenos débilmente compactados con un peso específico de 0.4 a 0.7 ton/m³, se estima que la producción de lixiviados está entre el 25% y el 50% (K= 0.25 a 0.50) de la precipitación media anual del área del relleno. En cambio, para rellenos fuertemente compactados con un peso específico mayor a 0.7 ton/m³, se calcula que la generación de lixiviados es del 15% al 25% (K= 0.15 a 0.25) de la precipitación media anual correspondiente.

El programa de Gobernanza Hídrica Territorial en la Región 13 Golfo de Fonseca realizó un estudio titulado “PLAN DE ACCION CUENCA DEL RÍO NACAOME” donde establecen una estimación de la precipitación media anual en la cuenca son de 1,498.35 mm anuales, con acumulados de hasta 10,485.40 mm en el año, siendo la subcuenca de Nacaome la que presenta la mayor precipitación con un acumulado anual de 1806.00mm (Programa de Gobernanza Hídrica

Territorial en la Región 13 Golfo de Fonseca (PGHTR13GF), 2021) para lo cual desglosan los promedios en mm de precipitación mensual en un año hidrológico cuyos valores se ven reflejados en la tabla 7.

Tabla 7. Precipitación media por subcuenca del río Nacaome

Sub-Cuenca	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Marzo	Abril	Acumulados
Nacaome	269.2	282.6	157.8	238.3	407.0	356.0	46.9	4.0	0.8	0.9	7.1	35.4	1806.00
Guacirope	261.6	252.5	134.9	206.6	335.2	303.6	37	6.8	2	2.1	9	42.5	1593.80
Grande de Reitoca	221	194.8	103.9	150.2	223.5	204.7	31.4	19.7	8.1	7.6	12.4	51.9	1229.20
Verdugo	227.2	187	99.1	143.3	209.6	196	31.8	17.8	7.5	7.1	12.3	51.8	1190.50
Moramulca	244	226.3	122.5	174.4	275.4	250.8	36.7	7.6	2.5	2.4	9.6	41.5	1393.70
Sacamil	266.3	259	138	209	346.1	317.6	39.3	5.9	1.4	1.3	8.2	41.1	1633.20
Grande Nacaome	267.2	260	140.6	211	351.2	317	39	5.3	1.2	1.3	8.3	39.7	1641.80
Media cuenca	250.94	237.47	128.12	190.43	306.84	277.96	37.42	9.6	3.36	3.23	9.56	43.42	10488.20

Fuente: (Programa de Gobernanza Hídrica Territorial en la Región 13 Golfo de Fonseca (PGHTR13GF), 2021)

Para evitar problemas con el afloramiento de lixiviados en rellenos sanitarios, especialmente en zonas con alta precipitación, es necesario diseñar un sistema de drenaje de fondo. Este sistema permite evacuar los lixiviados de manera controlada, ya sea por gravedad o mediante bombeo. Es crucial separar las aguas pluviales de los lixiviados en las áreas aún no utilizadas del relleno. El sistema de drenaje debe incluir canaletas y tuberías conectadas a un colector común, con pendientes adecuadas para facilitar el flujo. Además, se recomienda usar tubos perforados y rellenar las canaletas con grava limpia. En rellenos grandes, se pueden usar muros de contención para independizar las áreas operativas.

Es necesario estimar las pendientes adecuadas a la base del relleno, -del orden del 1 al 5%-, hacia las canaletas de drenaje de forma de facilitar el escurrimiento de los lixiviados que alcanzan el fondo del relleno. Estas canaletas, a su vez, se conectarán con las tuberías de drenaje antes mencionadas. Al interior de las canaletas de drenaje se coloca un tubo, perforado o ranurado, de manera de facilitar el escurrimiento de los lixiviados hacia las tuberías de drenaje. El espacio no ocupado por los tubos perforados al interior de las canaletas de drenaje se rellena con grava limpia, o lavada, de 3.5 a 5 cm Las tuberías de

drenaje deberán tener una pendiente del orden del 0,5 al 1% hacia el colector (Secretaría de energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, 2010, pág. 68)

En la ilustración 10 se refleja el esquema de la red de drenaje en el fondo de la zanja además un esquema más claro de la canaleta de drenaje en el relleno sanitario.

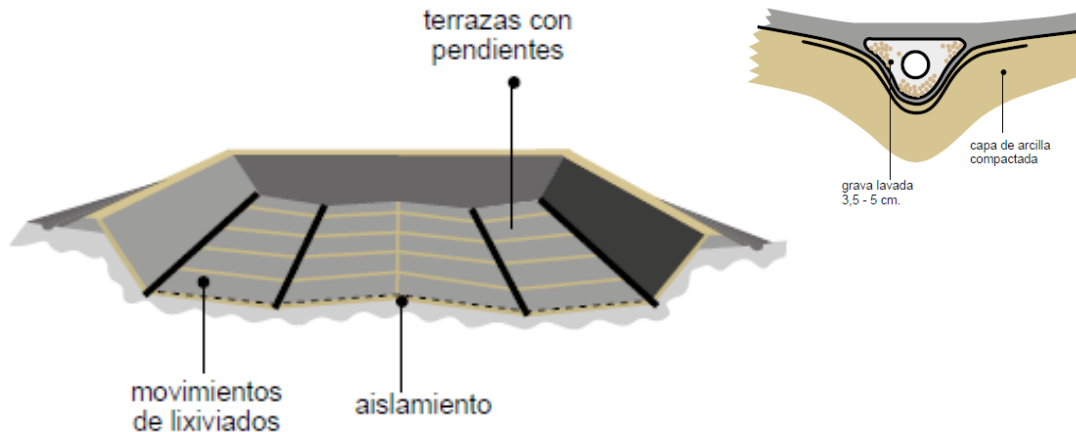


Ilustración 10. Red de drenaje de fondo dispuesta en el fondo de la zanja.

Fuente: (Secretaría de energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, 2010)

2.3.2 Consideraciones en el funcionamiento de un Relleno Sanitario

El funcionamiento eficiente de un relleno sanitario requiere consideraciones clave, como el acceso y la circulación de vehículos, el procedimiento de descarga, el personal y el control de instalaciones. Además, se deben realizar controles sanitarios y considerar los costos operativos. Aspectos importantes incluyen el acceso al sitio, la organización del personal y las condiciones complementarias, como servicios básicos y mantenimiento. El equipo necesario para la operación debe ser adecuado y polifuncional, atendiendo a la manipulación de residuos, compactación, construcción de terraplenes y más. Es esencial planificar un equipo extra para garantizar la continuidad de las operaciones y mejorar la eficiencia del relleno sanitario.

2.3.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

2.3.3.1 Encuestas

Se trabajará con encuesta fue diseñada meticulosamente para evaluar la percepción y las opiniones de los ciudadanos de Nacaome sobre diversos aspectos relacionados con el relleno sanitario propuesto.

El cuestionario abordó temas conocimiento integral del concepto de relleno sanitario, la percepción de los ciudadanos sobre los impactos ambientales, y la prioridad del enfoque del diseño de relleno sanitario. Además, se incluyeron preguntas sobre las preferencias de los residentes en términos de socialización y capacitación ambiental que podrían ofrecerse en el sitio del relleno sanitario.

Los datos recopilados a través de la encuesta proporcionaron información valiosa que influyó significativamente en el diseño final del relleno sanitario, permitiendo una integración más efectiva de las necesidades y preocupaciones de la comunidad local en el proceso de planificación y diseño.

2.3.3.2 Entrevistas

Se identifican los interesados clave que tienen poder de decisión e influencia en el tema de disposición final de residuos sólidos y diseño de relleno sanitario en donde se abordó sus antecedentes y expertos.

Se ha seleccionado al jefe de departamento de Unidad Municipal Ambiental, al Gerente de Servicios Municipales de Nacaome, al alcalde del municipio y al jefe de tren de aseo del municipio de Nacaome.

2.3.3.3 Otros instrumentos

Los instrumentos utilizados para el diseño se desarrollan a continuación, tomando en cuenta estudios previos de base teórica para un diseño de relleno sanitario que satisfaga las necesidades del municipio.

1. **Estudios Topográficos:** Se emplearán para obtener información detallada sobre la topografía del área, incluyendo pendientes, elevaciones y características del suelo.

2. **Estudios Geotécnicos:** Permitirán evaluar las condiciones del suelo y su capacidad para soportar las instalaciones del relleno sanitario.

3. **Análisis Hidrogeológicos:** Serán necesarios para comprender la hidrología subterránea y prevenir la contaminación de aguas subterráneas.

4. **Estudios Ambientales:** Evaluarán el impacto ambiental del proyecto, identificando posibles riesgos y proponiendo medidas de mitigación.

5. **Análisis de Residuos Sólidos:** Se realizará para caracterización de la composición y cantidad de los residuos, lo que influye en el diseño y capacidad del relleno sanitario

6. **Diseño Ingenieril:** Incluye planos detallados, especificaciones técnicas y cálculos necesarios para la construcción y operación del relleno sanitario.

7. **Estudio de Factibilidad Económica:** Evaluará la viabilidad financiera del proyecto, considerando costos de construcción, operación y mantenimiento.

8. **Reglamentación y Normativas:** Se tendrán en cuenta las leyes locales y nacionales relacionadas con la gestión de residuos sólidos y la construcción de rellenos sanitarios.

9. Instrumentos de Gestión Municipal: Se considerarán los planes de desarrollo municipal y otros instrumentos de planificación que puedan influir en la implementación del relleno sanitario.

2.4 MARCO LEGAL

En Honduras, la legislación concerniente a la gestión de residuos se presenta de manera dispersa a lo largo de diversas instituciones y cuerpos legales. Este apartado, tras realizar un análisis exhaustivo de la información disponible, expone los antecedentes vinculados a estos elementos y su correspondiente institucionalidad. Es imperativo señalar que, aunque existe un marco legal básico para la gestión de residuos, la falta de políticas, estrategias y planes de acción específicos dificulta la planificación y coordinación del sector. Este problema se agrava debido a la duplicidad de competencias y una dirección débil y descoordinada. Estos desafíos se anticipan que serán abordados con la promulgación de la Ley de Gestión Integral de Residuos y la publicación de los reglamentos pertinentes a esta temática.

A continuación, una breve compilación de marco Legal que implica el manejo de Residuos Sólidos en Honduras

- **Constitución de la República (Decreto N° 131)**

El artículo 145 reconoce el derecho a la salvaguarda de la salud y establece la obligación de todos los ciudadanos de contribuir activamente en la promoción y preservación de esta.

- **Reglamento del sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto N° 008-2015)**

Este reglamento enfatiza sobre los principios de fiscalización basado en la Acreditación y certificación estableciendo reglas claras y la aplicación de licencias ambientales emitidas por los entes autorizados (MIAMBIENTE) habilitando los proyectos o empresas para a su vez tomar control de la gestión de recurso ambiental.

- **Tabla de categorización Ambiental (Acuerdo Ministerial N° 016-2015)**

La Tabla de Categorización Ambiental tiene como objetivo fundamental la categorización de los proyectos que se encuentran categorizados por Sector, Subsector y actividad, obras o proyectos sujetos al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, así como clasificarlos según su Impacto Ambiental potencial.

- **Ley General del Ambiente (Decreto N° 104-93)**

El artículo 66 promueve de manera integral el abordaje de los residuos sólidos con el propósito de prevenir la contaminación de los elementos ambientales. Asimismo, encomienda a las municipalidades la responsabilidad de gestionar los residuos sólidos desde su generación hasta la disposición final.

- **Reglamento de la Ley General del Ambiente (Decreto N° 109-93)**

Establece la instauración del "Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA)" y vincula a los municipios con la política, objetivos, metas, estrategias y prioridades a nivel nacional y en el ámbito ambiental.

- **Reglamento para el manejo Integral de Residuos Sólidos/Acuerdo Ejecutivo N° 1567**

Su propósito fundamental consistirá en normar la administración completa de los residuos sólidos, actuando como una herramienta que integre las acciones de las instituciones nacionales competentes, los municipios, los gestores privados y la sociedad en su conjunto. Este enfoque se centra en la gestión a nivel local, con el objetivo de prevenir la contaminación y salvaguardar la salud humana mediante un entorno saludable. La entidad **Mi Ambiente** se rige como la entidad rectora para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS).

- **Plan de Arbitrios Municipal**

Es el documento respalda a la corporación municipal, conforme a lo estipulado en la ley de municipalidades, en el cual se definen los impuestos, regulaciones y procesos concernientes al sistema tributario del municipio.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

Se utilizarán métodos de investigación cuantitativos, incluyendo estudios de campo y análisis de datos. El enfoque será participativo, involucrando a diversas partes interesadas, incluyendo autoridades locales, organismos reguladores, expertos técnicos, organizaciones comunitarias y residentes locales. Se seguirá un enfoque holístico e integrado para abordar los aspectos técnicos, ambientales, sociales y económicos del proyecto, asegurando la congruencia entre las diferentes dimensiones y variables consideradas.

3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA

La matriz metodológica es una herramienta crucial en el desarrollo del proyecto de "Diseño de Relleno Sanitario para la Disposición Final de Residuos Sólidos en el Municipio de Nacaome". La Matriz metodológica para el proyecto se ve reflejado en la Tabla 8, esta matriz proporciona un marco estructurado que guiará la planificación, ejecución y evaluación de todas las actividades relacionadas con el diseño y establecimiento del relleno sanitario

Tabla 8. Matriz metodológica de proyecto de DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME

Título de la investigación	Objetivos de investigación		Variable	Dimensiones	Ítems
	General	Específicos			
DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME	Analizar los factores claves para un proyecto de relleno sanitario para la gestión integral de residuos sólidos, en el municipio de	Llevar a cabo un análisis exhaustivo sobre la cantidad, composición y características de los desechos sólidos generados en el municipio de Nacaome.	Caracterización de desechos sólidos	1) Composición de los desechos sólidos: se enfocará en la variedad y proporción de diferentes tipos de desechos sólidos generados en el municipio de Nacaome.	Tipos de desechos (orgánicos, plásticos, papel/cartón, vidrio, metales, etc.).

Título de la investigación	Objetivos de investigación		Variable	Dimensiones	Ítems
	General	Específicos			
	Nacaome, departamento de Valle, Honduras C.A.			<p>2) Características y gestión de los desechos sólidos:</p> <p>Esta dimensión se centrará en las propiedades y manejo de los desechos sólidos en el municipio de Nacaome,</p>	Volumen total de desechos generados diaria, semanal o mensualmente.
		Evaluar diferentes sitios potenciales para la ubicación del relleno sanitario, considerando aspectos geográficos, ambientales y sociales.	Zonificación, usos del suelo, distancias críticas, capacidad del sitio, características hidrogeológicas y Disponibilidad de material de cobertura	<p>Aspectos Geográficos y Ambientales:</p> <p>Esta dimensión se centrará en aspectos físicos y ambientales de los sitios potenciales para el relleno sanitario</p>	<p>Topografía del terreno:</p> <p>Hidrología:</p> <p>Distancia a áreas protegidas,</p> <p>Disponibilidad de recursos naturales necesarios para la operación del relleno sanitario (agua, materiales de cobertura, etc.).</p>
				<p>Aspectos Sociales y Comunitarios:</p> <p>Esta dimensión se enfocará en consideraciones sociales y comunitarias relacionadas con la ubicación del relleno sanitario</p>	<p>Densidad de Población.</p> <p>Proximidad a comunidades humanas y actividades económicas importantes.</p> <p>Consideraciones culturales y sociales que podrían influir en la aceptabilidad del proyecto por parte de la comunidad.</p>

Título de la investigación	Objetivos de investigación		Variable	Dimensiones	Ítems
	General	Específicos			
		Elaborar un diseño técnico completo para el relleno sanitario, que abarcará la planificación de infraestructuras necesarias, sistemas de recolección y tratamiento de lixiviados, medidas de control de olores y plagas, así como protocolos de operación y monitoreo ambiental.	Diseño de la celda sanitaria tipo Calculo de la Vida útil Sistema de Control de Lixiviado Obras Complementarias	Infraestructura y Gestión de Residuos: Esta dimensión se centrará en la planificación de las infraestructuras necesarias para el relleno sanitario y la gestión adecuada de los residuos sólidos Monitoreo Ambiental y Control de Impactos: Esta dimensión se enfocará en el desarrollo de protocolos de operación y monitoreo ambiental para garantizar el cumplimiento de regulaciones ambientales y minimizar los impactos negativos del relleno sanitario	Diseño y construcción de celdas de disposición de residuos, incluyendo la selección del tipo de celdas y métodos de compactación. Implementación de programas de monitoreo ambiental para evaluar la calidad del agua y del suelo en el área circundante al relleno sanitario.
		Evaluar detalladamente los costos asociados a la implementación y operación de un proyecto de relleno sanitario en el municipio de Nacaome, departamento de Valle, Honduras C.A.	Presupuesto Cronograma Plan Operativo Manual de Puesto y Salario	Costos de Implementación: Esta dimensión aborda los costos relacionados con el establecimiento inicial del proyecto de relleno sanitario en Nacaome. Costos de Operación y Mantenimiento: Esta dimensión se enfoca en los costos recurrentes asociados con la operación y	Gastos como la adquisición de terrenos, diseño y planificación del sitio, construcción de infraestructuras necesarias (celdas de disposición, sistemas de recolección y tratamiento, instalaciones administrativas), compra de equipos y maquinaria, permisos y licencias Gastos como el personal (salarios, capacitación), combustible y energía eléctrica para equipos, mantenimiento de

Título de la investigación	Objetivos de investigación		Variable	Dimensiones	Ítems
	General	Específicos			
	Establecer indicadores de impacto ambiental, de sostenibilidad y de mejora en las condiciones de salud y bienestar de la comunidad, como resultado de la implementación del proyecto de relleno sanitario en el municipio de Nacaome.	Indicadores de impacto del proyecto de relleno sanitario en Nacaome	Impacto Ambiental: Esta dimensión se centra en evaluar los efectos del proyecto de relleno sanitario en el medio ambiente circundante.	Calidad del agua Calidad del suelo Biodiversidad	
			Impacto en la Salud y Bienestar de la Comunidad: Esta dimensión se enfoca en evaluar cómo el proyecto de relleno sanitario afecta la salud y el bienestar de la comunidad local.	Tasas de enfermedades relacionadas con la gestión de residuos Plan de control de calidad del agua potable Seguridad alimentaria	

3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO

Este esquema de variables proporciona una estructura para la planificación, recolección de datos y análisis en un proyecto de diseño de relleno sanitario, permitiendo una evaluación integral de los aspectos técnicos, ambientales, sociales y económicos involucrados.

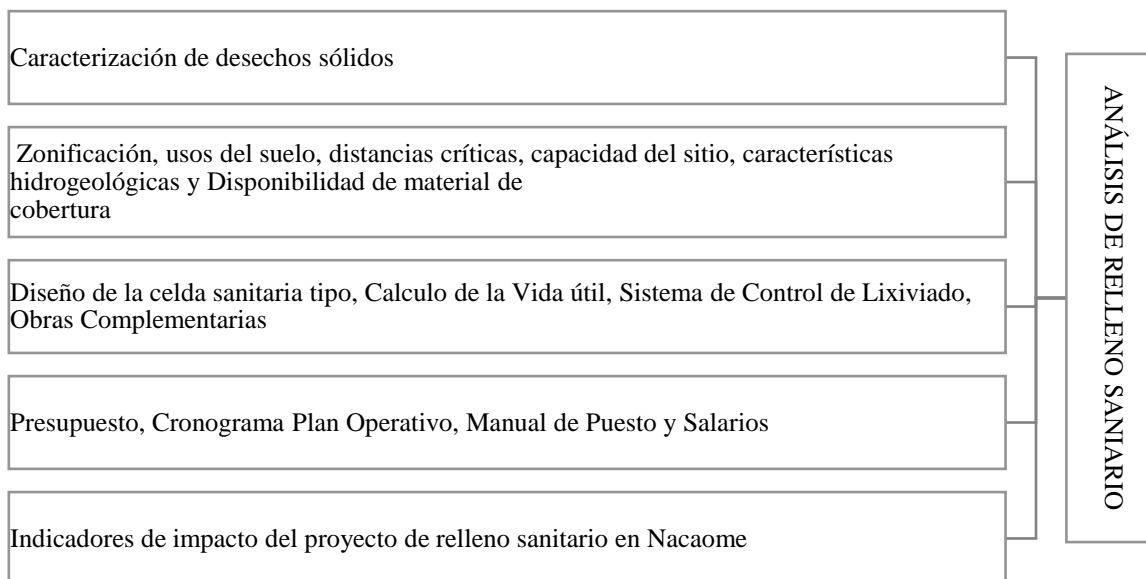


Ilustración 11. Esquema de Variables requeridas para el DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME.

3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Es necesario, definir los conceptos abstractos relacionados con la gestión de residuos sólidos en medidas concretas y observables. En la Tabla Mediante la definición de indicadores específicos y la identificación de métodos de medición adecuados, se establecerán los criterios para evaluar el éxito del proyecto y se facilitará la comparación de resultados a lo largo del tiempo.

Tabla 9. Operacionalización de las Variables para el proyecto de DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Ítems
Caracterización de desechos sólidos	La caracterización de desechos sólidos implica clasificar los residuos según su tipo y características para facilitar su manejo y tratamiento.	La caracterización se realiza mediante la inspección visual y clasificación manual de los residuos recolectados en diferentes categorías, como orgánicos, plásticos, papel, vidrio, etc., utilizando un	Composición de los desechos sólidos	1) Tipos de desechos (orgánicos, plásticos, papel/cartón, vidrio, metales, etc.). 2) Proporción de cada tipo de desecho en la corriente de residuos. 3) Identificación de desechos especiales o peligrosos (electrónicos, químicos, etc.).

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	ítems
		protocolo estandarizado y capacitando al personal encargado.	Características y gestión de los desechos sólidos:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Volumen total de desechos generados diaria, semanal o mensualmente. 2) Métodos actuales de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos. 3) Infraestructura existente para la gestión de desechos (rellenos sanitarios, estaciones de transferencia, plantas de compostaje, etc.).
			Composición y Proporción de Desechos:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Identificación de Tipos de Desechos: 2) Proporción de Desechos en la Corriente de Residuos: 3) Caracterización de Desechos Específicos:
			Origen y Generación de Desechos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Fuentes de Generación de Desechos:. 2) Factores Socioeconómicos y Demográficos: 3) Caracterización de Residuos Específicos:
Idoneidad de los sitios para relleno sanitario	La idoneidad de los sitios para relleno sanitario se refiere a la adecuación de las ubicaciones potenciales para la construcción y operación de un relleno sanitario, considerando diversos aspectos geográficos, ambientales y sociales	La evaluación de la idoneidad de los sitios para relleno sanitario implica la realización de estudios detallados de cada ubicación potencial. Se llevan a cabo inspecciones de campo para evaluar la topografía del terreno, la geología, la hidrología y la accesibilidad. Además, se realizan análisis ambientales para evaluar el	Aspectos Geográficos y Ambientales:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Topografía del terreno: 2) Hidrología: 3) Distancia a áreas protegidas
			Aspectos Sociales y Comunitario.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Densidad de Población en áreas cercanas al sitio propuesto. 2) Proximidad a comunidades humanas y actividades económicas importantes. 3) Potencial impacto en la calidad de vida de la Población local,

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Ítems
		<p>impacto potencial en cuerpos de agua, aire y suelos cercanos. También se consideran aspectos sociales, como la proximidad a comunidades humanas y la aceptación local del proyecto. Todos estos datos se utilizan para seleccionar el sitio más adecuado que minimice los impactos negativos y cumpla con las regulaciones ambientales y sanitarias aplicables.</p>		<p>incluyendo ruido, olores, tráfico, etc.</p>
			Factores Ambientales y Ecológicos	<p>Impacto en ecosistemas naturales Preservación de recursos naturales Control de contaminantes y lixiviados</p>
			Aspectos Sociales y Comunitarios	<p>1) Participación Comunitaria 2) Impacto en la Calidad de Vida 3) Cumplimiento Normativo y Legal</p>
Diseño del sistema de gestión integral del relleno sanitario	<p>El diseño del sistema de gestión integral del relleno sanitario se refiere al proceso de planificación y desarrollo de todas las infraestructuras, tecnologías y protocolos necesarios para la operación eficiente, segura y sostenible de un relleno sanitario.</p>	<p>El diseño del sistema de gestión integral del relleno sanitario implica la elaboración de planes detallados que aborden todos los aspectos de la gestión de residuos en el sitio. Esto incluye el diseño de celdas de disposición de residuos, sistemas de drenaje y recolección de lixiviados, sistemas de captura y tratamiento de gases, instalaciones para el almacenamiento temporal de residuos, y sistemas de monitoreo ambiental.</p>	Infraestructura y Gestión de Residuos:	<p>Diseño y construcción de celdas de disposición de residuos, incluyendo la selección del tipo de celdas y métodos de compactación.</p>
			Monitoreo Ambiental y Control de Impactos:	<p>Implementación de programas de monitoreo ambiental para evaluar la calidad del aire, del agua y del suelo en el área circundante al relleno sanitario.</p>
			Medidas de Control de Riesgos y Seguridad:	<p>1) Planes de Emergencia y Contingencia: 2) Seguridad Laboral y Protección del Personal: 3) Control de Acceso y Seguridad Perimetral:</p>
			Gestión de Residuos Especiales y Desechos Peligrosos	<p>1) Tratamiento de Residuos Especiales: 2) Monitoreo y Control de Lixiviados y Gases 3) Gestión de</p>

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	ítems
				Residuos Reciclables y Valorizables:
Costos del proyecto de relleno sanitario en Nacaome	Los costos del proyecto de relleno sanitario en Nacaome se refieren a los gastos totales asociados con la planificación, diseño, construcción, operación y cierre del relleno sanitario en el municipio de Nacaome.	La definición operacional implica la identificación, estimación y seguimiento detallado de todos los costos involucrados en cada etapa del proyecto de relleno sanitario en Nacaome.	Costos de Implementación	Gastos como la adquisición de terrenos, diseño y planificación del sitio, construcción de infraestructuras necesarias (celdas de disposición, sistemas de recolección y tratamiento, instalaciones administrativas), compra de equipos y maquinaria, permisos y licencias
			Costos de Operación y Mantenimiento:	Gastos como el personal (salarios, capacitación), combustible y energía eléctrica para equipos, mantenimiento de infraestructuras y equipos, compra de materiales consumibles (cobertura, productos químicos), costos de monitoreo ambiental, seguros, impuestos y otros gastos operativos
			Costos Ambientales y de Salud	1) Costos de Impacto Ambiental. 2) Costos de Salud Pública. 3) Costos de Cumplimiento Normativo.
			Costos Socioeconómicos y de Desarrollo	1) Costos Sociales. 2) Costos Económicos. 3) Costos de Gestión de Residuos.
			Impacto Ambiental	Calidad del agua Calidad del suelo Biodiversidad
Indicadores de impacto del proyecto de relleno sanitario en Nacaome	Los indicadores de impacto del proyecto de relleno sanitario en Nacaome son medidas cuantificables que	La definición operacional implica la identificación y selección de indicadores específicos que reflejen los diversos	Impacto en la Salud y Bienestar de la Comunidad	Tasas de enfermedades relacionadas con la

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	ítems
	evalúan los efectos del proyecto en diferentes aspectos ambientales, sociales y económicos de la comunidad y el entorno circundante.	aspectos del impacto del proyecto de relleno sanitario en Nacaome. Estos indicadores pueden incluir medidas de calidad del aire, calidad del agua, biodiversidad, salud comunitaria, bienestar social, empleo generado, economía local, entre otros.		gestión de residuos. Calidad del agua potable Seguridad alimentaria.
Impacto Socioeconómico			1) Salud Comunitaria. 2) Impacto en la Economía Local 3) Participación Comunitaria y Percepción	
Impacto en la Calidad de Vida y Bienestar Comunitario:			1) Acceso a servicios básicos 2) Cambios en la percepción del entorno 3) Nivel de satisfacción comunitaria	

3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

“El estudio técnico permite analizar y proponer las diferentes opciones tecnológicas para producir el bien o servicio que se requiere, verificando la factibilidad técnica de cada una de ellas. Se identificarán equipos, maquinaria e instalaciones necesarias y todo lo relacionado con los aspectos de tamaño, tecnología, localización e ingeniería.” (La Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016)

Según (Riva Rodriguez, 2022), autora de Diseño de un relleno sanitario para la disposición final de residuos sólidos urbanos, de los distritos de San Nicolás y Mariscal Benavides – Amazonas expresa que; El enfoque cuantitativo se basa en la recopilación de datos para validar la información obtenida a través de la cuantificación numérica y el análisis estadístico. Este enfoque es un proceso secuencial y probatorio para corroborar patrones de comportamiento y respaldar teorías.

El método de trabajo de consistirá en abordar cada una de las etapas definidas a continuación hasta alcanzar los objetivos planteados en la Tabla 10.

Tabla 10. Aspectos Integrantes de un análisis técnico de proyecto de Relleno Sanitario

Aspectos Integrantes de un Análisis técnico de proyecto de Relleno Sanitario	
Localización del proyecto	La localización es un elemento determinante en todo proyecto para la gestión integral de residuos sólidos, de acuerdo con el tipo.

Aspectos Integrantes de un Análisis técnico de proyecto de Relleno Sanitario	
	La localización del emplazamiento viene determinada por la disponibilidad de espacios libres aptos para estos fines. Además, se destacan las características geológicas y agronómicas, la accesibilidad o existencia de infraestructura adecuada y la disponibilidad de materiales,
Tamaño	Con la información de oferta y demanda del proyecto, y el resto de la información del diagnóstico tendiente a determinar el déficit, se procede a la definición del tamaño del proyecto, que será aquel que permita eliminar o disminuir el déficit, considerando las alternativas de proyecto técnicamente factibles.
Tecnología y procesos	Se deberá describir los protocolos y procedimientos de prestación que conllevan el servicio; así como la tecnología que se utilizará en la construcción y operación del proyecto.
Ingeniería	La ingeniería del proyecto consiste en determinar el tipo de las inversiones que serán hechas para establecer la infraestructura básica, las instalaciones, la maquinaria y el equipamiento básico que se Manuales de la CEPAL N°2 Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios... 139 requiere, dada la alternativa tecnológica seleccionada.
Criterio de la comunidad sobre la propuesta técnica del proyecto	Es importante involucrar a la comunidad de manera activa y dinámica en el proceso de análisis tecnológico, como, por ejemplo: Diseño tecnológico que responda a los valores, costumbres, usos y preferencias de los lugareños. Diseño tecnológico adecuado a las condiciones ambientales específicas (topografía, clima, intensidad solar, entre otros.) Posibilidades de aplicación o adecuación de tecnología lugareña (inclusive tradicional), tanto en "formas de producción", como en el aprovechamiento de materiales autóctonos. Posibilidades creativas en la búsqueda de soluciones.
Responsabilidad social	Se debe indicar de qué forma los responsables de la ejecución del proyecto, se harán cargo de cumplir con las obligaciones hacia la comunidad. De determinarse necesario en el Análisis Ambiental (se detalla más adelante) se especificarán las medidas de compensación y mitigación.

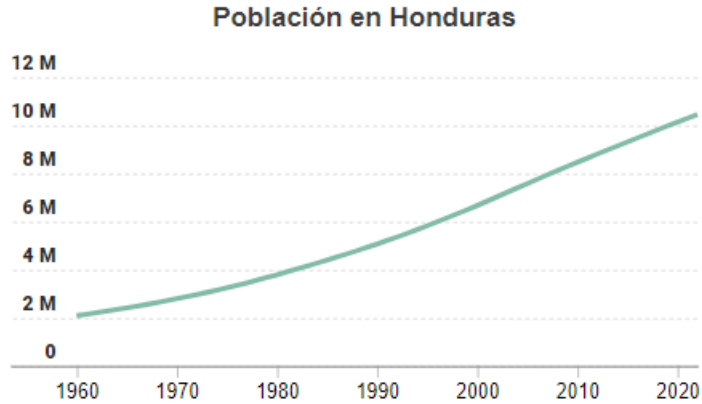
Fuente: (La Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016)

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de diseño se basará en la Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios, elaborada por la CEPAL.

3.3.1 POBLACIÓN

Para el 2024 la Población del municipio tiene dos grandes quiebres por área divididos en 31,098 habitantes en el área urbana y 33,555 habitantes en el área rural para un total de 64,653 Habitantes. Para fines del cálculo del periodo de vida útil del Relleno Sanitario será necesario tomar en consideración el crecimiento poblacional de la zona de interés. La Proyección de (data commons, 2024) para Honduras estima una Tasa de crecimiento poblacional de 1.5% anual.



Fuente: Datos de datacatalog.worldbank.org obtenidos a través de Data Commons

Esta proyección de crecimiento no siempre se ajusta a la realidad del interior del país, Según (Universidad de Granada , s.f.) tenemos los supuestos que

- La razón de mortalidad y natalidad per cápita no dependen del tamaño poblacional. Por lo tanto, la tasa de crecimiento per-cápita es constante.
- La tasa de crecimiento Población es proporcional al tamaño Población.

Para una mayor confiabilidad en la Población se estimará una ecuación del crecimiento Población tomando las poblaciones según lo establece el INE, la proyección poblacional dada por (Instituto Nacional de Estadística (INE), 2024) tiene una tendencia en el crecimiento de la población establecido en la tabla 11.

Tabla 11. Población Urbana y Rural del municipio de Nacaome para el periodo de 2013-2030

Año	Urbano	Rural
2013	24269	32971
2014	24876	33054
2015	25483	33129
2016	26093	33198
2017	26707	33262
2018	27326	33321
2019	27947	33374
2020	28570	33420
2021	29197	33460
2022	29828	33497
2023	30462	33529
2024	31098	33555

Año	Urbano	Rural
2025	31734	33576
2026	32370	33589
2027	33005	33592
2028	33638	33586
2029	34266	33571
2030	34889	33545

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística (INE), 2024)

Lo importante de la Población de la tabla anterior es que para el año de elaboración del presente documento (año 2024), solo proporciona información correspondiente a los seis (6) años siguientes, Con los datos de la Tabla 12. se realizó una regresión lineal en la ilustración 12

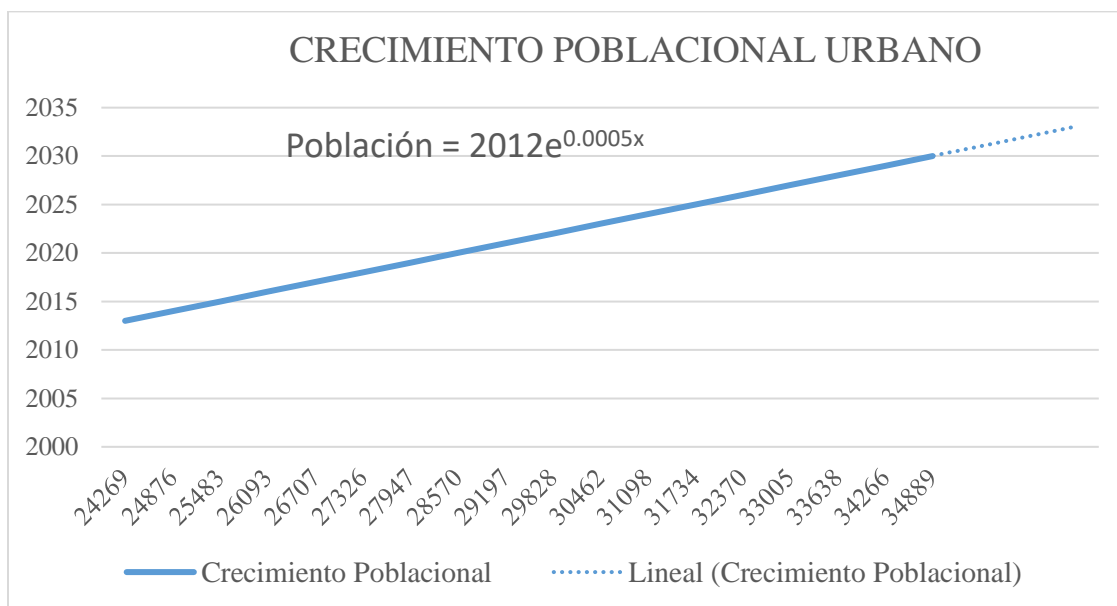


Ilustración 12. Gráfico tendencia del crecimiento poblacional urbano del municipio de Nacaome

Se proyectará la Población anual a satisfacer con el Relleno Sanitario con un crecimiento anual basado en la ecuación exponencial que aparece en la ilustración 2.

$$\text{Ecuación 1: } Población = 2012e^{0.0005x}$$

Según (Universidad de Granada , s.f.) tenemos los supuestos que

- La razón de mortalidad y natalidad per cápita no dependen del tamaño poblacional. Por lo tanto, la tasa de crecimiento per-cápita es constante.
- La tasa de crecimiento Población es proporcional al tamaño Población.

Es necesario estimar la vida Útil del Relleno Sanitario, y así proyectar las dimensiones de este, para fines del cálculo se preverá una vida útil de 15 años, se proyectará la Población en los siguientes años con el uso de la fórmula de la ecuación (1), el cual calcula el crecimiento Población para poblaciones con generaciones discretas, las propiedades de este método se detallan a continuación

- Esta ecuación liga el tamaño Poblacional, la tasa de reproducción neta y el tiempo, medido en generaciones que coincide con el año.
- Esta ecuación es logarítmica, por lo que gráficamente será una curva logarítmica positiva o geométrica. De aquí que se denomine crecimiento geométrico o exponencial.
- Para averiguar si una Población crece de forma exponencial, lo mejor es pasar los datos a logaritmos y nos dará una línea recta.
- El comportamiento cualitativo de la curva de crecimiento viene determinado tan sólo por la diferencia entre R_0 y 1: con $R_0 > 1$, la curva crece sin barrera; con $R_0 = 1$, no hay crecimiento y el tamaño poblacional permanece constante; con $R_0 < 1$, la curva se aproxima a 0.
- La tasa de crecimiento poblacional depende del número de individuos preexistentes en la Población.

3.3.2 MUESTRA

Se identifica y delimita claramente la Población objetivo, para este caso la Población urbana de Nacaome, para el 2024 se proyecta 31,098 habitantes en el área urbana. Se determina el método de muestreo adecuado, como el muestreo aleatorio simple y se calcula el tamaño de la muestra necesario para obtener resultados confiables y representativos, considerando la precisión deseada, el nivel de confianza y la variabilidad de la Población. Para estimar la muestra se utilizó la fórmula que presenta a continuación

$$\text{Tamaño de la Muestra} = \frac{\frac{Z^2 * p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{Z^2 * p(1-p)}{e^2 * N} \right)}$$

Donde:

N = tamaño de la Población

e = margen de error (porcentaje expresado con decimales)

Z = puntuación z

La puntuación z es la cantidad de desviaciones estándar que una proporción determinada se aleja de la media (Survey Monkey, 2024)

Sustituyendo valores para N=31098 Habitantes, con p= 95% o 0.95, e= 5%, para Z Survey Monkey proporciona una tabla de valores sé que detalla en la ilustración 13

Nivel de confianza deseado	Puntuación z
80 %	1.28
85 %	1.44
90 %	1.65
95 %	1.96
99 %	2.58

Ilustración 13. Tamaño de la Muestra. Fuente: SurveyMonkey

Para estos Valores el tamaño de la muestra es de 380 habitantes.

3.3.3 TÉCNICAS DE MUESTREO

Para este proyecto se usará muestreo probabilístico, donde cada miembro de la Población tiene una probabilidad conocida y no nula de ser seleccionado. Este tipo de muestreo permite hacer inferencias estadísticamente válidas sobre la Población. Se realizará Muestreo Aleatorio Simple, en el cual cada miembro de la Población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado.

3.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS

Como se explicó en la sección anterior para este proyecto se estarán utilizando una técnica de muestreo con encuestas a la muestra de la Población, lo que permitirá generar una tendencia de la opinión de los pobladores del municipio, la información relacionada con la encuesta, así como sus resultados se detallan en el siguiente capítulo.

El procedimiento de aplicación de estas encuestas será predominantemente virtual, con una porción en físico en el principal centro de comercio de Nacaome, donde se entrevistará a los

locatarios su opinión sobre sus conocimientos y relaciones con el caso, paralelo a las encuestas se realizarán entrevistas a actores claves en el proceso de recolección de los residuos sólidos urbanos, estas entrevistas permitirán tener un conocimiento más crítico y acertado respecto al estado del sistema de recolección de residuos sólidos y su disposición final.

3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información abarcan una variedad de recursos que proporcionan datos relevantes para su diseño, construcción, operación y seguimiento. Estas fuentes de información facilitarán la gestión y Diseño de relleno sanitario para residuos sólidos urbanos y su propósito será facilitar la toma de decisiones y desarrollar estrategias efectivas para la planificación, implementación y operación de rellenos sanitarios de manera responsable y sostenible.

3.5.1 FUENTES PRIMARIAS

Dentro de las fuentes de información primarias tendremos

- Encuestas a la Población de Nacaome previamente estimado el tamaño de la muestra en la sección anterior, la encuesta se realizará mediante dos líneas de acceso a los pobladores, el primero será llenado en línea mediante la plataforma de Google Forms donde se recopilará la información en la base de datos de Google y su posterior descarga para la interpretación y tabulación en el proceso de trabajo de gabinete. En una segunda forma se realizarán encuestas en físico a la Población ya que se estima que no todos los pobladores tienen acceso a los recursos en línea, a estos se les irá a visitar a sus viviendas o negocios para posteriormente tabular estos datos, y analizarlos
- Se realizarán entrevistas a interesados claves y tomadores de decisiones en el proyecto de diseño de relleno sanitario, se seleccionan los interesados, se les realiza una entrevista y se toman los datos y posteriormente se analiza mediante trabajo de gabinete.

3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS

Una fuente secundaria se define como aquella que fue generada posteriormente por alguien que no estuvo presente en los eventos o no los experimentó en primera persona. Para este documento

- Plan local Gestión Integral de Residuos Sólidos Nacaome, Valle, Documento de estudio Elaborado por la ONG CODDEFFAGOLF en 2023 y sienta las bases del presente documento.
- Resultados Del Estudio De Caracterización De Residuos Sólidos Domiciliarios Urbanos De Nacaome, Documento elaborado por la Mancomunidad NASMAR en colaboración con Técnicos municipales en 2017 para definir y caracterizar los Residuos sólidos urbanos del municipio.
- Proyección de Población del municipio de Nacaome, esta información fue solicitada de la base de datos del Instituto Nacional de estadística (INE) el cual clasifica la Población en dos grandes categorías “Urbanos” y “Rurales”.
- Manual de construcción y operación de rellenos sanitarios Honduras.
- Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios, Documento Elaborado por La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
- Tesis de “Diseño de un relleno sanitario para la disposición final de residuos sólidos urbanos, de los distritos de San Nicolás y Mariscal Benavides–Amazonas.”
- Tabla de Caracterización Ambiental SLAS II 2021, publicado en Diario La Gaceta el 10 de mayo del 2021 (publicación N° 35,595) para el tipo de categoría de licencia ambiental aplicable a el Diseño
- QGIS, Sistema de Información Geográfica (SIG) de software libre y de código abierto para plataformas GNU/Linux, Unix, Mac OS, Microsoft Windows y Android. Su función será georreferenciar el sitio del proyecto que por su ubicación estará dentro del Sistema de coordenadas universal transversal de Mercator (UTM) en el Datum WGS 84, Acrónimo de World Geodetic System 1984 (Sistema geodésico mundial de 1984). en la Zona N16, en adelante todas las coordenadas proporcionadas estarán basados en este sistema.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La encuesta fue fundamental en nuestro proceso de planificación, donde se realizó a 384 ciudadanos opinando sobre la importancia de la gestión adecuada de residuos sólidos y temas relacionados con el diseño de Relleno Sanitario, las consultan enfatizan subcategorías como nivel académico, conocimientos previos, su perspectiva para con el proyecto y su disposición a participar activamente en el proceso y desarrollo del proyecto.

4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS

4.2.1 RESULTADOS CUANTITATIVOS

1. Género

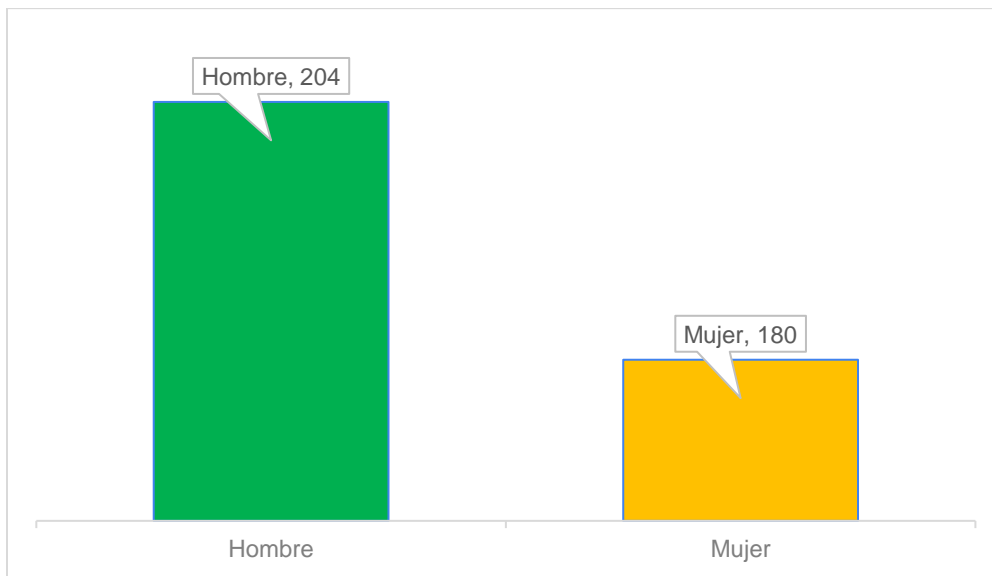


Ilustración 14. Gráfico de pastel muestra la Población de mujeres y hombres de Nacaome encuestados

Fuente: Elaboración propia

La distribución equitativa de género en la encuesta es notable, ya que sugiere que tanto hombres como mujeres están igualmente involucrados o interesados en los asuntos relacionados con el relleno sanitario. Esta representación balanceada puede ser crucial para

asegurar que las decisiones y políticas resultantes de la encuesta sean inclusivas y consideren las perspectivas de ambos géneros. La alta tasa de respuesta, con 384 participantes, indica un buen nivel de participación comunitaria en el estudio. Esto sugiere que la comunidad está activamente interesada en la gestión del relleno sanitario y en cómo les afecta.

2. Nivel educativo

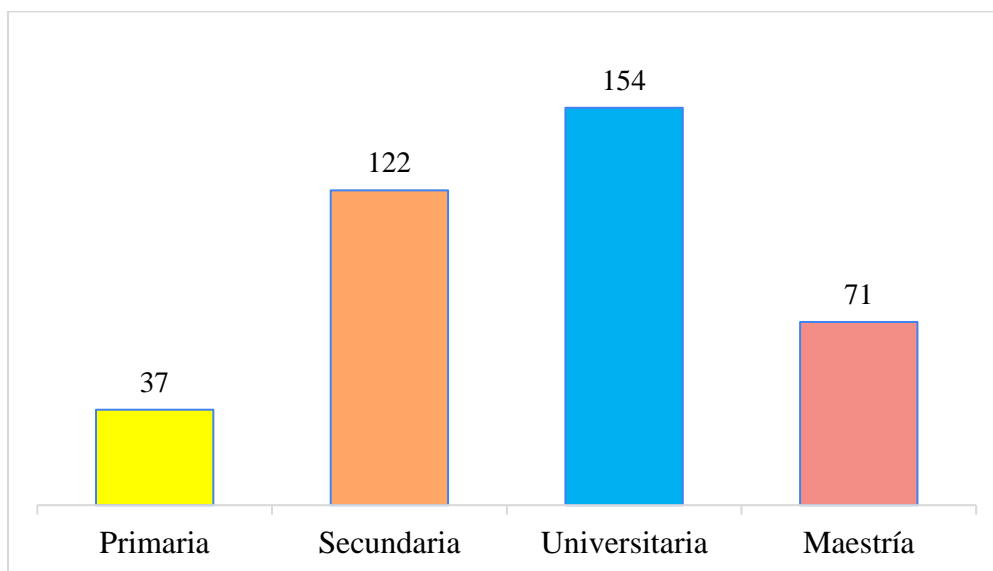


Ilustración 15. Nivel educativo de la Población encuestada en el municipio de Nacaome

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la encuesta sobre el nivel educativo de las personas que viven cerca del relleno sanitario en Nacaome, Valle, la mayoría de los encuestados tiene educación universitaria, lo que indica un nivel educativo relativamente alto en la Población local. Esto puede reflejar una mayor conciencia ambiental y preocupación por cuestiones de salud y medio ambiente. Además, un número significativo de encuestados posee títulos de maestría, lo que sugiere la presencia de profesionales y expertos en la zona. Aunque también hay personas con niveles educativos más bajos (primaria y secundaria), su participación en la encuesta es relevante, ya que sus opiniones y percepciones sobre el relleno sanitario y sus impactos en la comunidad son igualmente importantes. Para promover una mayor conciencia y comprensión sobre el relleno sanitario entre las personas con niveles educativos más bajos, aquellos con mayor nivel educativo

pueden fomentar la participación comunitaria. Esto implica involucrar a personas de diferentes niveles educativos en actividades de sensibilización y proyectos colaborativos relacionados con la gestión de residuos y la protección del medio ambiente, ayudando a crear un sentido de pertenencia y responsabilidad compartida en la comunidad.

3. ¿Está familiarizado con el concepto de relleno sanitario?

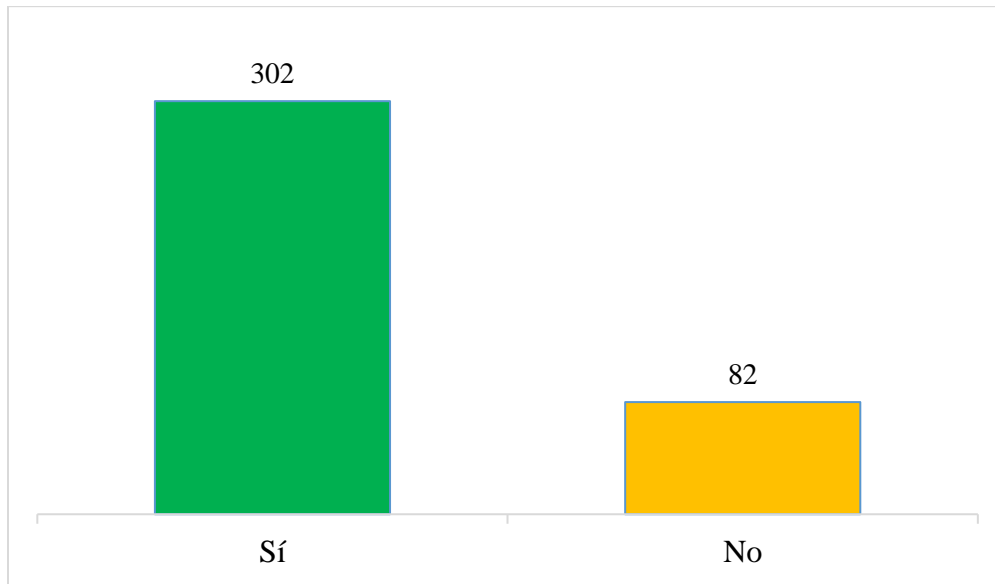


Ilustración 16. Muestra la tendencia del conocimiento de un relleno sanitario en la Población de Nacaome

Fuente: Elaboración propia

Que la mayoría de las personas encuestadas se familiaricen con el concepto de relleno sanitario sugiere un nivel relativamente alto de conciencia ambiental en la comunidad. Esto es positivo, ya que indica que las personas tienen conocimientos sobre la gestión de residuos sólidos y la importancia de un manejo adecuado para proteger el entorno. Aunque la mayoría de las personas conocen el concepto de relleno sanitario, que una minoría no lo resalta la necesidad de seguir educando a la Población en estos temas. Es importante ampliar los esfuerzos de sensibilización y educación ambiental para garantizar que todas las personas estén informadas y puedan contribuir a prácticas sostenibles de gestión de residuos. Para informar a la comunidad podemos; Crear folletos, carteles, infografías o presentaciones visuales que expliquen de manera sencilla y visual qué es un relleno sanitario, Organizar charlas, conferencias o talleres en la

comunidad para brindar información detallada y responder preguntas sobre los rellenos sanitarios. Aprovechar diferentes medios de comunicación, como redes sociales, páginas web, radio, televisión local y periódicos comunitarios para difundir información sobre los rellenos sanitarios. Involucrar a la comunidad en actividades relacionadas con la gestión de residuos, como limpiezas de áreas afectadas por vertidos ilegales o campañas de reciclaje.

4. ¿Sabe qué impacto tienen los residuos sólidos en el medio ambiente?

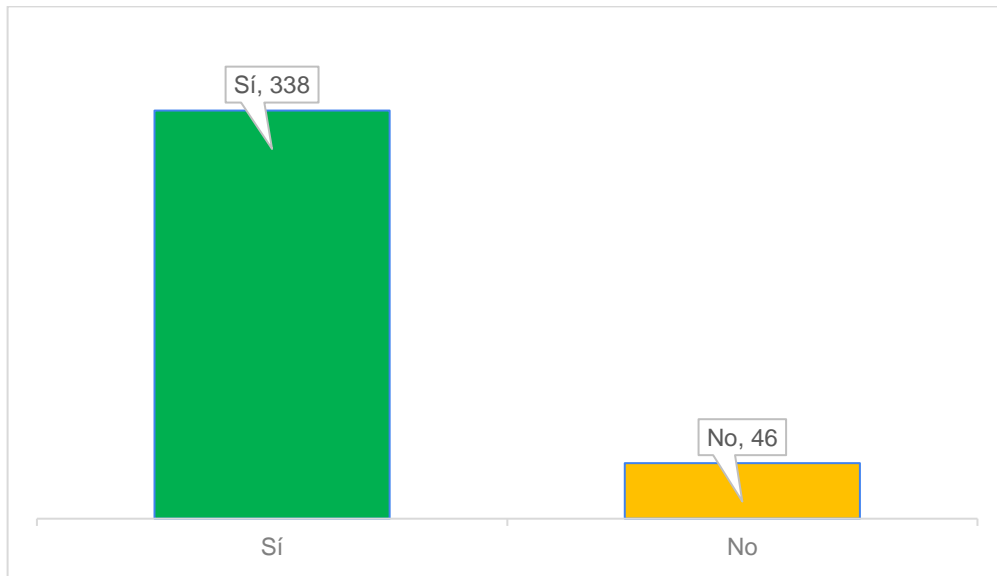


Ilustración 17 Análisis del conocimiento de los pobladores de Nacaome sobre el impacto ambiental que tienen los residuos sólidos en el medio ambiente.

Fuente: Elaboración propia

El alto porcentaje de respuestas afirmativas evidencia que la mayoría de los encuestados tienen un buen entendimiento del impacto negativo que los residuos sólidos pueden tener sobre el medio ambiente. Esto es positivo, ya que una mayor conciencia suele conducir a prácticas más responsables en cuanto a la gestión y reducción de residuos. Sin embargo, las respuestas negativas indica que aún existe una necesidad de aumentar la educación y el alcance informativo sobre temas ambientales, especialmente en aspectos relacionados con los residuos sólidos. Identificar y dirigir esfuerzos educativos hacia este grupo puede mejorar aún más los niveles de conciencia y comportamiento ambiental responsable.

5. ¿Ha recibido información sobre la gestión de residuos sólidos por parte de las autoridades locales?

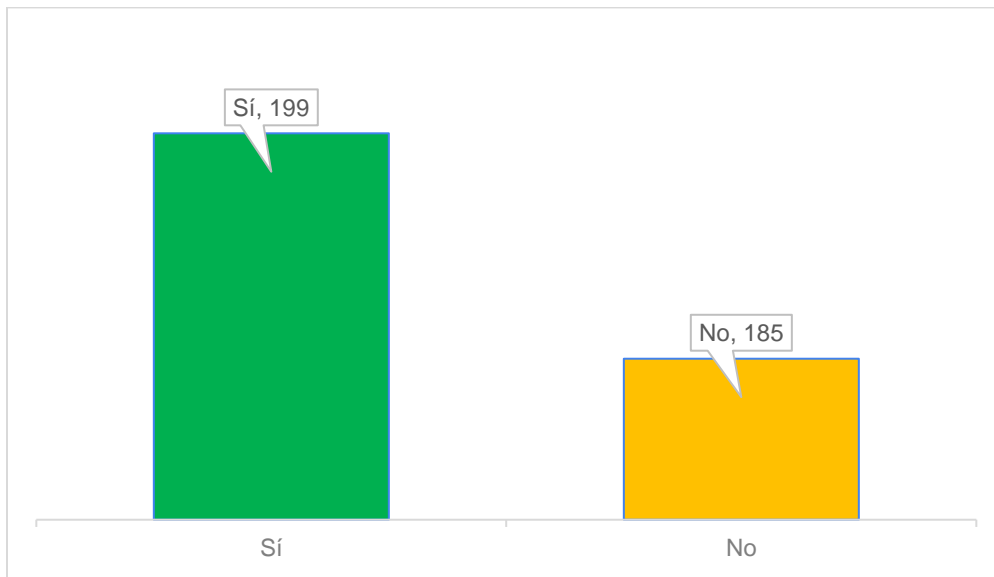


Ilustración 18 Muestra si la Población de Nacaome valle ha recibido información sobre la gestión de residuos sólidos por parte de las autoridades locales.

La mayor parte de los encuestados, un 51.82%, ha indicado que sí han recibido información sobre la gestión de residuos sólidos de las autoridades locales. Esto sugiere que más de la mitad de la Población encuestada está al tanto de las iniciativas e informaciones proporcionadas sobre el manejo de residuos sólidos. Una parte significativa, un 44.9%, ha señalado que no ha recibido dicha información. Este casi 48.18% de los encuestados que no ha recibido información podría indicar que las autoridades locales aún tienen margen para mejorar en la difusión de esta información, alcanzando a todas las audiencias posibles. Es crucial identificar por qué una proporción considerable de la Población aún no recibe esta información. Puede ser necesario diversificar los canales de comunicación (por ejemplo, medios digitales, folletos, charlas comunitarias) o revisar la accesibilidad de la información para diferentes segmentos demográficos. Las autoridades locales pueden beneficiarse de analizar estas respuestas para mejorar sus estrategias de comunicación y asegurarse de que todos los ciudadanos estén informados sobre la gestión de residuos sólidos.

6. ¿Considera que el diseño del relleno sanitario debería priorizar la protección del medio ambiente?

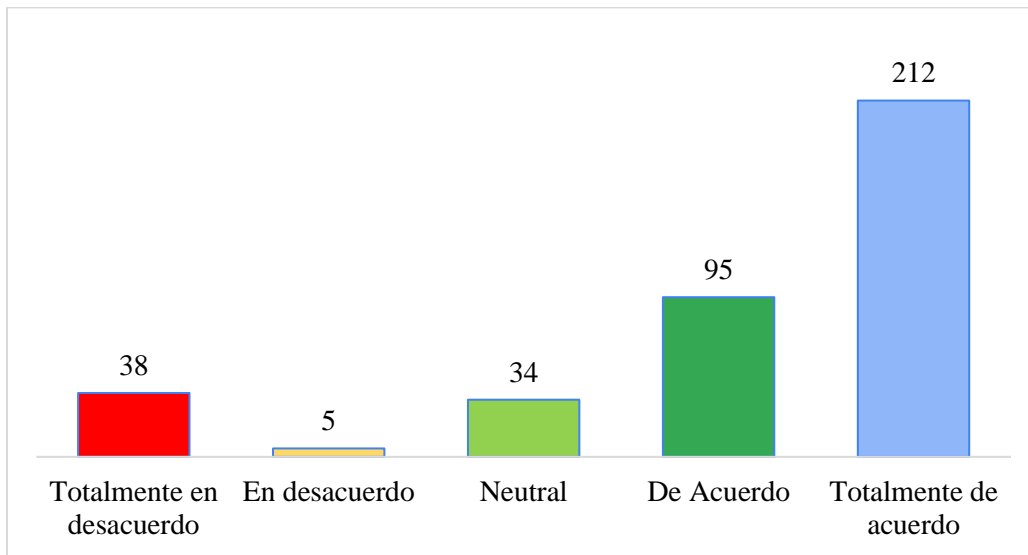


Ilustración 19 La opinión de la Población de Nacaome sobre si el diseño del relleno sanitario debería de priorizar la protección del medio ambiente.

El 38 de los encuestados no está de acuerdo con que el diseño del relleno sanitario priorizará la protección del medio ambiente. Un 5 se encuentra en desacuerdo, un 34 se muestra neutral, un 95 está de acuerdo y un 212 está totalmente de acuerdo. En general, este análisis revela una diversidad de opiniones entre los encuestados en relación con la priorización de la protección del medio ambiente en el diseño de los rellenos sanitarios. La presencia de un porcentaje significativo de personas en desacuerdo y neutrales destaca la importancia de la educación y la sensibilización ambiental para promover prácticas sostenibles en la gestión de residuos. Los altos niveles de acuerdo sugieren un fuerte apoyo a la protección ambiental en el contexto de los rellenos sanitarios, lo que puede guiar decisiones y políticas futuras en este ámbito.

7. ¿Qué aspectos cree que es el más importantes al diseñar un relleno sanitario?

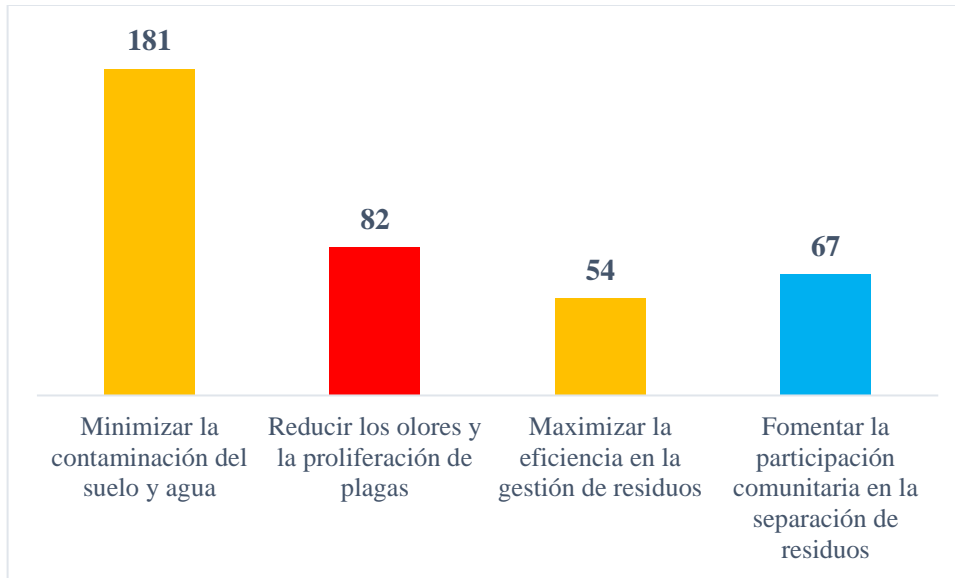


Ilustración 20 La opinión de la Población de Nacaome sobre los aspectos más importantes al diseñar un relleno Sanitario

Los resultados de la encuesta indican que la minimización de la contaminación del suelo y el agua es la principal preocupación de los encuestados, seguida por la necesidad de reducir olores y plagas, maximizar la eficiencia en la gestión de residuos y fomentar la participación comunitaria en la separación de residuos. Estos resultados sugieren que el diseño del relleno sanitario en Nacaome, Valle, debe priorizar las medidas ambientales y de control de calidad de vida, además de incorporar estrategias de eficiencia y educación comunitaria para garantizar un manejo integral y sostenible de los residuos.

- 8 Con la creación de un Relleno Sanitario ¿Estaría dispuesto/a a depositar sus residuos sólidos en el Relleno Sanitario?

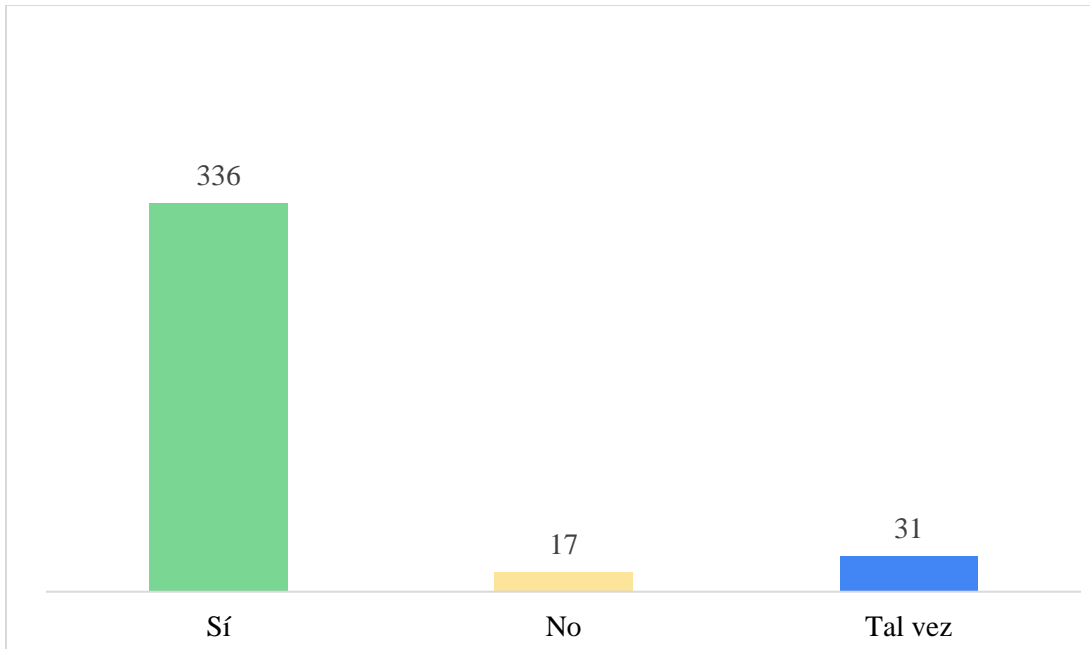


Ilustración 21. La opinión de la Población de Nacaome de depositar sus residuos sólidos en un relleno sanitario

Los resultados muestran una gran disposición de la comunidad para utilizar un relleno sanitario, con una mayoría considerable de respuestas positivas. La baja oposición y la presencia de un grupo moderado de indecisos indican que, con una estrategia adecuada de comunicación y participación, es posible alcanzar un consenso más amplio y una mayor confianza en el proyecto. Los datos reflejan una interacción compleja de factores, incluyendo la conciencia ambiental, la confianza en la gestión, la percepción de beneficios, y la eficacia de las estrategias de comunicación y participación comunitaria. La alta aceptación sugiere que la comunidad está mayoritariamente a favor del proyecto, aunque las preocupaciones de una minoría y los indecisos resaltan la necesidad de continuar con esfuerzos educativos y participativos para asegurar el éxito y la aceptación sostenida del relleno sanitario.

9. ¿Recibe servicio de Tren de aseo en su vivienda?

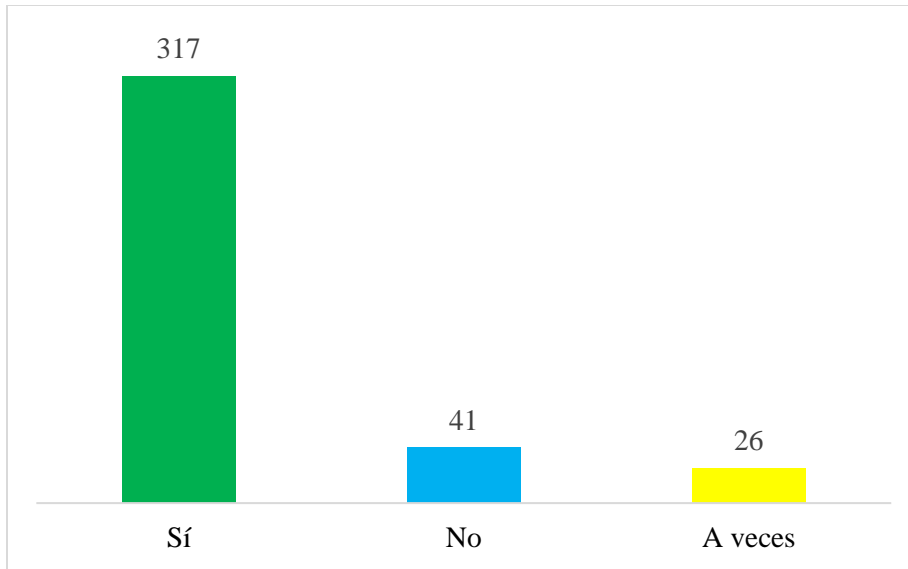


Ilustración 22 El número de personas de Nacaome valle que recibe servicio de tren de aseo.

Las respuestas pueden haberse dado debido a varios factores. La alta proporción de personas que reciben el servicio de tren de aseo probablemente se debe a una política municipal efectiva que prioriza la recolección de residuos como un servicio esencial. Las personas que no reciben el servicio (41) podrían residir en áreas remotas o de difícil acceso, o bien podría haber problemas logísticos o administrativos específicos que impidan la cobertura completa. Aquellos que reciben el servicio solo ocasionalmente (26) pueden estar experimentando inconsistencias en el servicio debido a factores temporales como mantenimiento de equipos, problemas de personal, o variaciones en la programación del tren de aseo. Estos datos reflejan una cobertura eficaz del servicio, pero también áreas que requieren mejoras para alcanzar una cobertura total y consistente.

10. ¿Ha recibido charlas, capacitaciones o algún tipo de educación Ambiental?

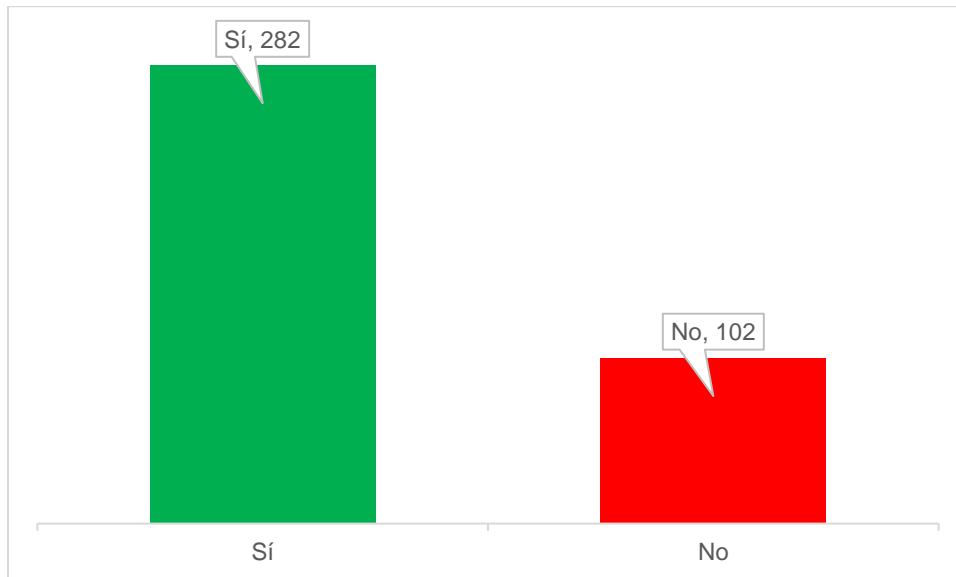


Ilustración 23 Numero de pobladores de Nacaome que han recibido charlas o capacitaciones o algún tipo de educación ambiental.

Los resultados de la encuesta revelan que una mayoría significativa de los participantes (282 personas) ha recibido charlas, capacitaciones o educación ambiental, mientras que 102 no han accedido a estos recursos educativos. La alta proporción de individuos que han participado en programas de educación ambiental sugiere un esfuerzo considerable por parte de las autoridades locales, organizaciones no gubernamentales o instituciones educativas para promover la conciencia y el conocimiento sobre temas ambientales dentro de la comunidad. Este hallazgo refleja una estrategia bien implementada para fomentar prácticas sostenibles y una mayor comprensión de la importancia de la gestión ambiental. Las razones detrás de estos resultados pueden estar vinculadas a políticas y programas activos que buscan mejorar la educación ambiental como parte de un plan más amplio de desarrollo sostenible. La alta tasa de participación (282 personas) podría ser el resultado de iniciativas bien publicitadas, la accesibilidad de las capacitaciones y un interés genuino de la comunidad en aprender sobre temas ambientales. Las 102 personas sin educación ambiental podrían estar ubicadas en áreas menos favorecidas, enfrentar limitaciones de tiempo o simplemente no haber sido alcanzadas por las campañas y programas disponibles.

11. ¿Estaría dispuesto/a a participar en programas de educación ambiental relacionados con la gestión de residuos sólidos?

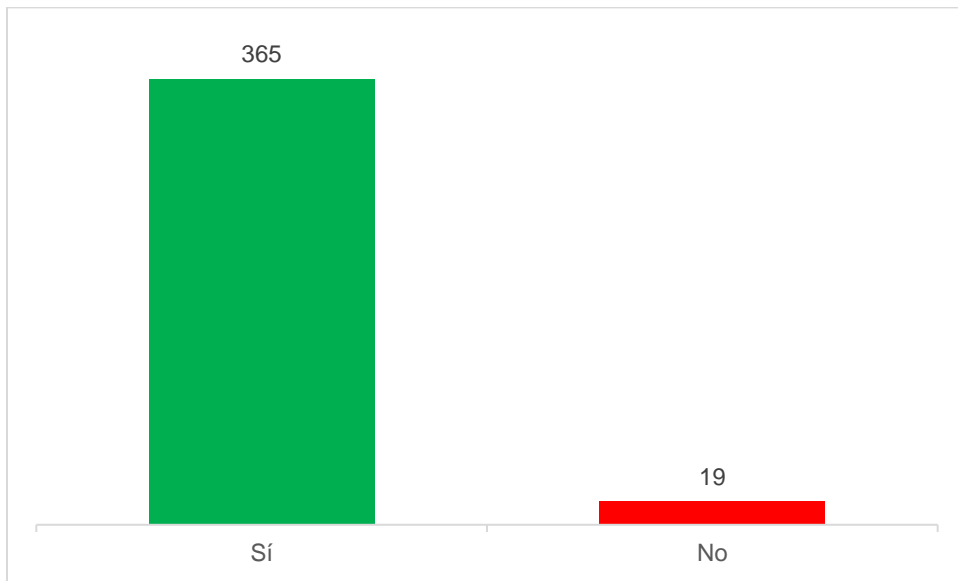


Ilustración 24 Numero de Pobladores dispuestos a participar en algún programa de educación ambiental sobre residuos sólidos.

Los resultados de la encuesta revelan una inclinación de la mayoría (365 personas) a la participación en programas de educación ambiental relacionados con la gestión de residuos sólidos, contrastando con la minoría de 19 personas que no se mostraron dispuestas a hacerlo. Esta alta disposición refleja un creciente interés y una conciencia cada vez más aguda dentro de la comunidad sobre la importancia de una gestión efectiva de los residuos sólidos. Este fenómeno podría atribuirse a diversos factores, entre los que se incluyen una creciente preocupación por el medio ambiente, el impacto positivo de campañas de sensibilización previas y la percepción de beneficios tangibles para la salud y el bienestar comunitario. Asimismo, la eficacia demostrada de programas educativos previos y la confianza en las instituciones que los promueven podrían haber contribuido significativamente a este elevado nivel de interés y disposición para participar en futuras iniciativas de educación ambiental. Este fenómeno resalta la importancia de seguir fortaleciendo y ampliando los esfuerzos de educación ambiental como una estrategia fundamental para promover prácticas sostenibles y una gestión responsable de los residuos sólidos en la comunidad.

4.2.2 RESULTADOS CUALITATIVOS

Entrevista

DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME

INFORMACIÓN DEL ENTREVISTADO

Nombre: Andrés Josué Mejía Agüero

Cargo/Ocupación: Ms. C. Ing. Civil /Gerente de SERMUNAC

Institución/Organización Representada: Servicios Municipales de Nacaome (SERMUNAC)

Contacto: +504 32935161

Introducción: Gracias por dedicar tiempo para participar en esta entrevista sobre el proyecto de diseño de relleno sanitario en el Municipio de Nacaome. Sus opiniones y conocimientos son fundamentales para el éxito del proyecto. La información proporcionada será utilizada para comprender mejor las necesidades, preocupaciones y perspectivas de los interesados clave. Todas las respuestas serán tratadas de manera confidencial y utilizadas únicamente con fines de análisis del proyecto.

Tabla 12 Entrevista al Ing. Andrés Mejía Gerente de SERMUNAC (Servicios Municipales de Nacaome)

ANTECEDENTES Y CONOCIMIENTOS

¿Podría compartir su experiencia y antecedentes en relación con la gestión de residuos sólidos o proyectos similares en el pasado?

Cuando estuve en la universidad, llevé la clase de ingeniería ambiental y ahí me enseñaron todos los procesos para un adecuado manejo de los desechos sólidos, ahí aprendimos lo que es el relleno sanitario, en que consiste, cómo se diseña y toda esa situación.

Ahorita en la municipalidad estamos viendo la situación basurero [Gestión de Residuos Sólidos] cómo se está manejando actualmente y que necesitamos hacer los cambios respecto al tema.

¿Qué conocimientos tiene sobre el estado actual de la gestión de residuos sólidos en el Municipio de Nacaome?

Todo de esta área [como gerente de los Servicios Municipales de Nacaome], y realmente la recolección [de desechos sólidos] ha mejorado bastante, pero en la disposición final todavía estamos utilizando un botadero [Crematorio] entonces creo que estamos haciendo una mala disposición final de los desechos sólidos.

OPINIONES SOBRE EL PROYECTO

¿Cuál es su opinión general sobre la propuesta de diseño de relleno sanitario para la disposición final de residuos sólidos en Nacaome?

Urgente, necesaria es la manera de disposición final de residuos menos nociva para el ambiente en el tema de manejo de desechos sólidos.

¿Cuáles cree que son los aspectos más importantes que deben ser considerados en el diseño del relleno sanitario?

El aspecto considerado es la caracterización de los desechos Sólidos y también la Población que hay, el área del terreno que se tiene para hacer dicho relleno para así saber cuánta es la vida útil el mismo.

¿Existen preocupaciones específicas o desafíos que considere importantes abordar en el diseño del relleno sanitario?

Las preocupaciones o desafíos sería la socialización con la Población porque la Población no está familiarizada con este tipo de tema y cree que en un relleno sanitario es lo mismo que un botadero a cielo abierto.

PARTICIPACIÓN Y COLABORACIÓN

¿Cómo cree que su institución/organización puede contribuir al éxito del proyecto?

Qué se debe de hacer de manera correcta y debe hacerse ley que debe ser una obligación [El uso de relleno sanitario], que todos tienen que hacer uso de éste para tener el mejor control de manejo de residuos sólidos.

¿Está dispuesto/a a participar en actividades de colaboración o asesoramiento durante el proceso de diseño y construcción del relleno sanitario?

Sí estamos dispuestos incluso estamos siendo por parte de este análisis de prefactibilidad del relleno sanitario.

IMPACTO Y BENEFICIOS

Desde su perspectiva, ¿cuáles cree que serán los principales beneficios de contar con un relleno sanitario adecuadamente diseñado en el Municipio de Nacaome?

La no contaminación de las fuentes subterráneas de agua, la no contaminación visual, se evitarán las quemadas, se hará una mejor disposición [de residuos sólidos], que se podrá hacer un reciclaje de la mayor cantidad de desechos [Residuos sólidos que puedan reciclarse], el Relleno sanitario es lo menos dañino que conocemos actualmente para el ambiente.

¿Cómo cree que el proyecto podría contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar de la comunidad local?

Se espera un manejo eficiente ya no habría basura en las calles, se eliminaría el botadero hasta la orilla de la carretera panamericana que está justo en la entrada de la ciudad y son incontables por la cantidad de beneficio.

Por favor, si hay algo más que le gustaría compartir o discutir en relación con el proyecto, ¿este es el momento para hacerlo!

Qué es la Universidad Tecnológica Centroamericana [UNITEC] sirva como puente para que uno de los cooperantes internacionales nos pueda ayudar con el financiamiento de este de este proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME

INFORMACIÓN DEL ENTREVISTADO

Nombre: Cristian Fabricio Mejía Izaguirre

Cargo/Ocupación: jefe de departamento de Unidad Municipal Ambiental

Institución/Organización Representada: Municipalidad de Nacaome

Contacto: +504 33133633

Tabla 13 Entrevista a Cristian Mejia jefe de Departamento de Unidad Municipal Ambiental

ANTECEDENTES Y CONOCIMIENTOS

¿Podría compartir su experiencia y antecedentes en relación con la gestión de residuos sólidos o proyectos similares en el pasado?

Definitivamente poco o nada se hacía por la recolección de los desechos sólidos recuerde que si nos remontamos a hace 5 años para ser exacto solo había una recolección quizás a la semana en el municipio y lo que acostumbramos es que subirlo a nuestros carros lo que sea e irlo a tirar a un crematorio o botadero municipal.

¿Qué conocimientos tiene sobre el estado actual de la gestión de residuos sólidos en el Municipio de Nacaome?

Contamos con varios estudios acompañado de diferentes instituciones no gubernamentales, gestión que se está haciendo a través de SERMUNAC [Servicios Municipales de Nacaome], yo creo que con la recuperación de los espacios [Botaderos Clandestinos] para votar la basura [Residuos Sólidos] de una manera mayor controlado que se ha comenzado en esta nueva etapa, que considero yo debería de terminar en algo bueno en algo apropiado y algo que en realidad pues no afecte la salud de los Nacaomenses.

OPINIONES SOBRE EL PROYECTO

¿Cuál es su opinión general sobre la propuesta de diseño de relleno sanitario para la disposición final de residuos sólidos en Nacaome?

Tuve la oportunidad de ver uno en Santa Rosa de Copán es envidiable, es algo que definitivamente abonará en gran medida a todos, es algo que urge, esto es una gran necesidad y que definitivamente vendrá de una u otra manera a mejorar la calidad de vida de los Nacaomenses.

¿Cuáles cree que son los aspectos más importantes que deben ser considerados en el diseño del relleno sanitario?

La distancia, La no Población, el área, y sobre todo una vez que esté realizado el mantenimiento que se le dé, tal como lo establecen los parámetros [Normas Nacionales e internacionales referentes al diseño de un relleno sanitario]

¿Existen preocupaciones específicas o desafíos que considere importantes abordar en el diseño del relleno sanitario?

Sí creo que uno de los pilares fundamentales debe de ser la socialización, hoy en día con las redes sociales la mayoría de las personas obtiene información errónea acerca de este tipo de proyectos, uno de los desafíos es llegar a las comunidades socializarnos y sobre todo hacerlos comprender que esto es un beneficio que existe para todos.

PARTICIPACIÓN Y COLABORACIÓN

¿Cómo cree que su institución/organización puede contribuir al éxito del proyecto?

Creo que a través de la UMA se pueden dar conferencias capacitaciones a instituciones educativas, para que se entienda este tipo de proyectos, que se quiere hacer, para poder llegar a diferentes comunidades, también creo que, a través de una de una campaña masiva en medios de comunicación, para poder abordar este tema adicionalmente a eso comprometer al personal operario para que pueda unirse de una u otra manera en este proceso, pienso que en un trabajo de 2 o 3 meses se puede lograr mucho.

¿Está dispuesto/a participar en actividades de colaboración o asesoramiento durante el proceso de diseño y construcción del relleno sanitario?

Claro como ente municipal se quiere lo mejor para el municipio y definitivamente estamos comprometidos a ayudar en este proceso.

IMPACTO Y BENEFICIOS

Desde su perspectiva, ¿cuáles cree que serán los principales beneficios de contar con un relleno sanitario adecuadamente diseñado en el Municipio de Nacaome?

Son muchos, pero creo que el principal el litoral es la salud, el entorno en el que vivimos es una zona que está llena de humo, una zona donde un crematorio total donde nos afectan las vías respiratorias incluso hay ganado dentro de este predio [Ubicación del actual crematorio Municipal] y que, aunque no lo queramos ver así, esta carne [Ganado que pasta sobre el predio del crematorio] viene a hacer el día de los mercados municipales y posteriormente con su vida por nosotros los nacaomenses

¿Cómo cree que el proyecto podría contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar de la comunidad local?

A través de la UMA se puede hacer de diferentes maneras, yo creo que esto trae consigo no solo responsabilidad en cuanto al tema de la basura sino también en cuanto al tema de reforestación, creo que alrededor de los predios de donde se empieza relleno sanitario es necesario realizar una reforestación, esto puede ayudar de una u otra manera a proveer pues mejorar el ambiente primero y después de darme ese ese toque de frescura que se necesita en todo el municipio.

Por favor, si hay algo más que le gustaría compartir o discutir en relación con el proyecto, ¿este es el momento para hacerlo!

Se debe Hacer un análisis profundo para realizar un cruce de variables y de una u otra manera sacar resultados que muestren que este tipo de proyectos definitivamente ayuda o engrandecen al municipio en cuanto a varios temas uno de ellos la salud, otros pues es la conciencia social que debemos de tener con el uso y manera de lo que se ha hecho.

Fuente: Elaboración Propia

DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME

INFORMACIÓN DEL ENTREVISTADO

Nombre: Rodolfo Ferrufino Sosa

Cargo/Ocupación: alcalde de Nacaome

Institución/Organización Representada: Municipalidad de Nacaome

Contacto: +504 3254-5787

Introducción: Gracias por dedicar tiempo para participar en esta entrevista sobre el proyecto de diseño de relleno sanitario en el Municipio de Nacaome. Sus opiniones y conocimientos son fundamentales para el éxito del proyecto. La información proporcionada será utilizada para comprender mejor las necesidades, preocupaciones y perspectivas de los interesados clave. Todas las respuestas serán tratadas de manera confidencial y utilizadas únicamente con fines de análisis del proyecto.

Tabla 14 Entrevista a Rodolfo Sosa alcalde de Nacaome

ANTECEDENTES Y CONOCIMIENTOS

¿Podría compartir su experiencia y antecedentes en relación con la gestión de residuos sólidos o proyectos similares en el pasado?

Bueno, en nuestro municipio el tema de los servicios municipales ha sido un tema complicado pues todavía falta mucho por hacer, encontramos un servicio bastante débil al comenzar [Periodo de Gobierno en enero de 2022], sin equipo de recolección y también con el carente de mucho personal, un botadero de basura que históricamente en el municipio no ha tenido un buen manejo, es un tema no de un par de años atrás sino de tipo 20 años, en el cual se tuvo que haber dado una importancia mayor al tema de la recolección de la basura [Residuos Sólidos] porque hoy Nacaome estamos viviendo ya los problemas de no tener una buena cultura en el manejo de los desechos así que es una problemática fuerte y que nos ha tocado enfrentarlo, nos ha tocado trabajarlo de manera fuerte.

¿Qué conocimientos tiene sobre el estado actual de la gestión de residuos sólidos en el Municipio de Nacaome?

Hemos avanzado bastante, pasamos de tener cero vehículos de recolección a tener 2 camiones compactadores, y también la compra de adquisición de moto trocos para los lugares con menor acceso o acceso a difícil y que le permite también pues al equipo de recolección de desechos hacer un mejor trabajo y un trabajo eficiente, nos toca seguir socializando y concientizando a la Población a que colaboren y a que se unan en este esfuerzo por qué no será posible únicamente a través del trabajo o la gestión que haga el equipo municipal en este caso con los Servicios Municipales de Nacaome [SERMUNAC].

OPINIONES SOBRE EL PROYECTO

¿Cuál es su opinión general sobre la propuesta de diseño de relleno sanitario para la disposición final de residuos sólidos en Nacaome?

Es fundamental poder generar un relleno sanitario sería un paso importante de nuestro municipio, es lo que hemos estado impulsando y que queremos llevar a una realidad.

¿Cuáles cree que son los aspectos más importantes que deben ser considerados en el diseño del relleno sanitario?

Lo primero es la ubicación de nuestro relleno, la ampliación de los servicios municipales no solamente al casco urbano sino a diferentes comunidades de gran crecimiento de nuestro municipio, específicamente el sector de agua caliente donde se encuentran diferentes comunidades costeras y que estamos haciendo también de esta forma la proyección a la protección de la bahía de Chismuyo teniendo en cuenta que somos un municipio costero y al mismo tiempo dentro del diseño tener en cuenta todas las especificaciones para el mejor manejo de los desechos en cuanto a las pilas donde se tratarán los lixiviados las Zanjas se depositarán los desechos y que tengamos bien en organiza todo el procesado el tema del depósito y el cubrimiento también de estos desechos de tal forma que la contaminación o el impacto de contaminación sea mínimo, llevarlo al 0% de ser posible de esta forma pero sí se reduce la contaminación en gran medida.

¿Existen preocupaciones específicas o desafíos que considere importantes abordar en el diseño del relleno sanitario?

Sí uno de los desafíos para nosotros en este caso es el tema de la concientización y la socialización si no tenemos el involucramiento de la Población difícilmente un proyecto puede ser exitoso porque no solamente depende del equipo técnico o del equipo municipal sino del involucramiento de la Población de la aceptación de este tipo de proyectos y que de esta forma pues podamos llevarlo a tener los mejores resultados y alcance de los vestidos.

PARTICIPACIÓN Y COLABORACIÓN

¿Cómo cree que su institución/organización puede contribuir al éxito del proyecto?

Teniendo ese deseo y esa voluntad de querer hacer las cosas, la gestión de la misma y el acompañamiento de las diferentes instituciones así como gracias a Dios se ha obtenido apoyo de instituciones que nos han colaborado mucho al encontrar el financiamiento para el desarrollo de estos proyectos porque no son proyectos de bajo costo sino que de repente se van del alcance de muchas municipalidades y por eso es que no se han desarrollado tanto proyectos a nivel nacional y que dentro de las problemáticas limitaciones dificultades que existen en nuestro país.

¿Está dispuesto/a participar en actividades de colaboración o asesoramiento durante el proceso de diseño y construcción del relleno sanitario?

Lo hemos estado haciendo y es fundamental porque nadie nace aprendido las experiencias que hemos visto, y toca seguir haciéndolo para poderlo llevar a cabo el proyecto y poder alcanzarlo.

IMPACTO Y BENEFICIOS

Desde su perspectiva, ¿cuáles cree que serán los principales beneficios de contar con un relleno sanitario adecuadamente diseñado en el Municipio de Nacaome?

En nuestro municipio es que el botadero actual se encuentra en una de las entradas en el municipio genera un aspecto desfavorable, segundo que aparte de la imagen negativa, hemos tenido problemas con el tema del ganado quienes pastan en el botadero y el principal o el mayor beneficio es que al ver realmente la Población que hay voluntad hay deseo, hay ganas de hacer un buen trabajo que es un bueno permiten tener un municipio limpio y un espacio un medio ambiente con mejores condiciones para la siguiente generación.

¿Cómo cree que el proyecto podría contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar de la comunidad local?

Cuando hay un municipio con una imagen negativa en cuanto al tema de manejo de desechos se vuelve un municipio poco atractivo a la inversión y no que nos permitiría esto es seguir contando que ya lo hemos logrado gracias a Dios ir generando inversión tanto local como extranjera y esto le permita también a la municipalidad la obtención de los fondos necesarios a través del pago de los impuestos de las diferentes empresas y este crecimiento pues va a generar también atracción a los diferentes entes u organizaciones de ayuda a nuestro municipio el buen trabajo, tener una buena administración de los recursos municipales y que esto fue permita pues darle siempre el servicio a la hoy y el mejor manejo de los residuos sólidos.

Por favor, si hay algo más que le gustaría compartir o discutir en relación con el proyecto, ¿este es el momento para hacerlo!

Tenemos que ir viendo [como municipalidad] identificado el equipo y es que países más avanzado de primer mundo como le decimos están dejando más bien el relleno sanitario una etapa anterior y que ahora se está utilizando la incineración del tema de los desechos tendríamos que ya que hasta el momento la el interés y el apoyo ha sido del relleno o entregarlo pero al cuarto tiempo ir haciendo la implementación de nuevas metodologías es mismo tiempo del tema del reciclaje o así es fundamental e importante para poder disminuir la cantidad de desechos y al mismo tiempo generar el aprovechamiento de los desechos que tenemos actualmente y que pueden ser reutilizados así que hay mucho por hacer realmente es un tema que tenemos que incluirlo mucho

en el sistema educativo que esto vaya siendo parte de la promoción de nuestro ciudadano y que no tengamos que hacer un llamado la atención sino que más bien tengamos iniciativa por parte de la fundación eso va a ser lo fundamental lo primordial en cuanto a cada uno de estos temas.

4.2.2.1 ANÁLISIS RESULTADOS CUALITATIVOS

Entrevista al alcalde Rodolfo Ferrufino

Antecedentes y Conocimientos: No se menciona explícitamente la experiencia del alcalde en gestión de residuos sólidos. No obstante, habla sobre la necesidad de mejorar la disposición de residuos en el municipio, destacando la situación actual y la falta de una gestión adecuada.

Postura ante el Proyecto: Considera el proyecto como una necesidad urgente para la comunidad, enfatiza la importancia de la ubicación y la tecnología a utilizar para minimizar el impacto ambiental, además expresa la necesidad de socialización y educación de la comunidad para diferenciar entre un relleno sanitario y un botadero a cielo abierto.

Participación y Colaboración: El alcalde destaca la importancia de un marco legal que obligue el uso del relleno sanitario. Manifiesta disposición a participar y colaborar activamente en el proyecto.

Impacto y Beneficios: El alcalde de Nacaome asegura que el proyecto contribuirá significativamente al bienestar de la comunidad y la sostenibilidad ambiental.

Entrevista al Ingeniero Andrés Mejía

Antecedentes y Conocimientos: Es ingeniero civil de profesión con especialización en Estructuras, cuenta con formación en ingeniería ambiental y experiencia práctica en la gestión de residuos sólidos en su rol como gerente de SERMUNAC. Conoce detalladamente el estado actual de la gestión de residuos en el municipio y reconoce la necesidad de mejorar la disposición final.

Opiniones sobre el Proyecto: Ve el proyecto como urgente y necesario, además menciona la caracterización de los residuos, la Población y el terreno disponible como factores clave en el diseño, señala que la socialización con la comunidad como un desafío importante.

Participación y Colaboración: Confirma su disposición a participar en el proyecto y colaborar durante su diseño y construcción.

Impacto y Beneficios: Con la implementación de un relleno sanitario el ingeniero identifica la no contaminación de fuentes de agua subterránea y la posibilidad de reciclaje como principales beneficios y considera que el proyecto mejorará la calidad de vida y la sostenibilidad ambiental en Nacaome.

Entrevista al Ingeniero Cristian Mejía

Antecedentes y Conocimientos: Tiene experiencia en la gestión ambiental municipal y ha sido testigo de la evolución en la recolección de residuos, aporta un análisis detallado del estado actual de la gestión de residuos y la necesidad de un manejo más controlado.

Opiniones sobre el Proyecto: El ingeniero Cristian apoya el proyecto basándose en experiencias positivas observadas en otras localidades destacando la importancia de la ubicación y el mantenimiento del relleno sanitario según normas nacionales e internacionales. Además, señala la socialización y la educación de la comunidad como principales desafíos.

Participación y Colaboración: Propone campañas educativas y conferencias a través de la Unidad Municipal Ambiental (UMA) para sensibilizar a la comunidad y expresa su compromiso a colaborar y apoyar activamente en el proyecto.

Impacto y Beneficios: Identificó la mejora en la salud pública y la reducción de la contaminación como beneficios principales. Además, sugiere el involucramiento de entidades en el sector Salud como interesados claves del proyecto, considera que el proyecto contribuirá a la reforestación y a la mejora del ambiente en Nacaome.

4.3 ANÁLISIS INFERENCIAL Y MODELOS APLICADOS

Se realizan análisis de datos sobre referencias cruzadas para deducir los patrones de comportamiento de la Población y relacionar variables

4.3.1 Comparación si Está familiarizado con el concepto de relleno sanitario entonces Qué aspectos cree que es el más importantes al diseñar un relleno sanitario

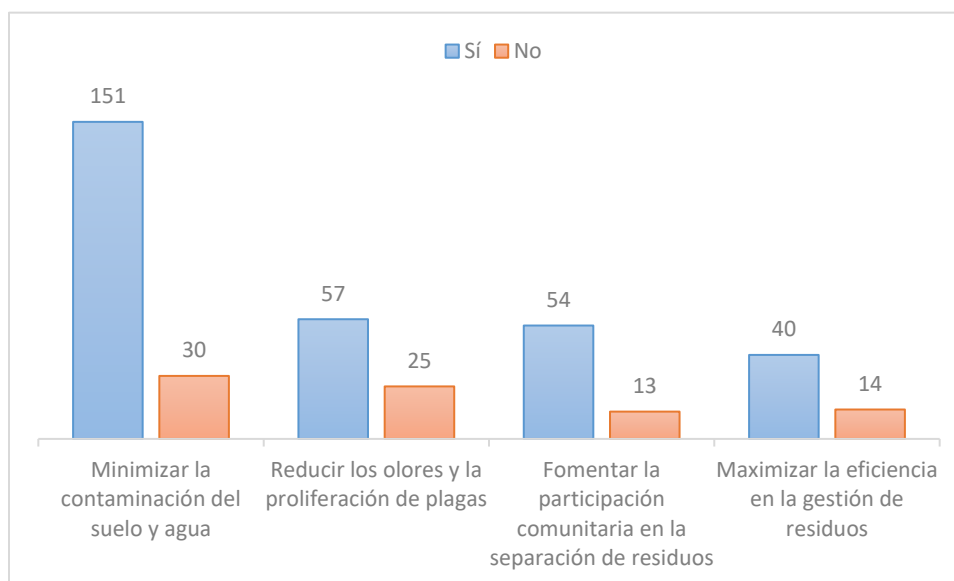


Ilustración 25. Análisis de tendencia de familiarización del concepto relleno sanitario y que aspectos cree que es el más importante al diseñar un relleno sanitario

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de la encuesta revelan que la principal preocupación de los encuestados es minimizar la contaminación del suelo y el agua, con 151 personas identificándola como una prioridad importante, en contraste con 30 personas que no lo consideraron prioritario. Esta preferencia clara indica una fuerte conciencia ambiental y preocupación por los impactos a largo plazo de una gestión de residuos inadecuada. La protección de recursos naturales esenciales como el suelo y el agua parece ser fundamental para la comunidad, posiblemente debido a experiencias pasadas de contaminación o una comprensión clara de las consecuencias negativas para la salud y el ecosistema local. Esta prioridad también subraya la necesidad de políticas y programas que se enfoquen en prácticas sostenibles para mitigar los efectos nocivos de los residuos.

En comparación, 57 personas señalaron la reducción de olores y la proliferación de plagas como una preocupación importante, frente a 25 que no lo consideraron crucial. Fomentar la

participación comunitaria en la separación de residuos fue relevante para 54 encuestados, mientras que 13 no lo vieron como prioritario. Maximizar la eficiencia en la gestión de residuos fue importante para 40 personas, frente a 14 que no compartían esta opinión. Estos resultados sugieren que, aunque todos estos aspectos son relevantes, la comunidad prioriza la prevención de la contaminación ambiental. La participación comunitaria y la eficiencia en la gestión de residuos también son valoradas, pero parecen ser vistas como medios para un objetivo mayor: la protección del medio ambiente. Esto implica que las estrategias de gestión de residuos deben ser integrales, abordando no solo la eficiencia operativa y la participación comunitaria, sino también asegurando que estas prácticas contribuyan directamente a la minimización de la contaminación y la protección de la salud pública.

4.3.2 Comparación de Nivel Educativo vs. conocimiento del impacto tienen los residuos sólidos en el medio ambiente

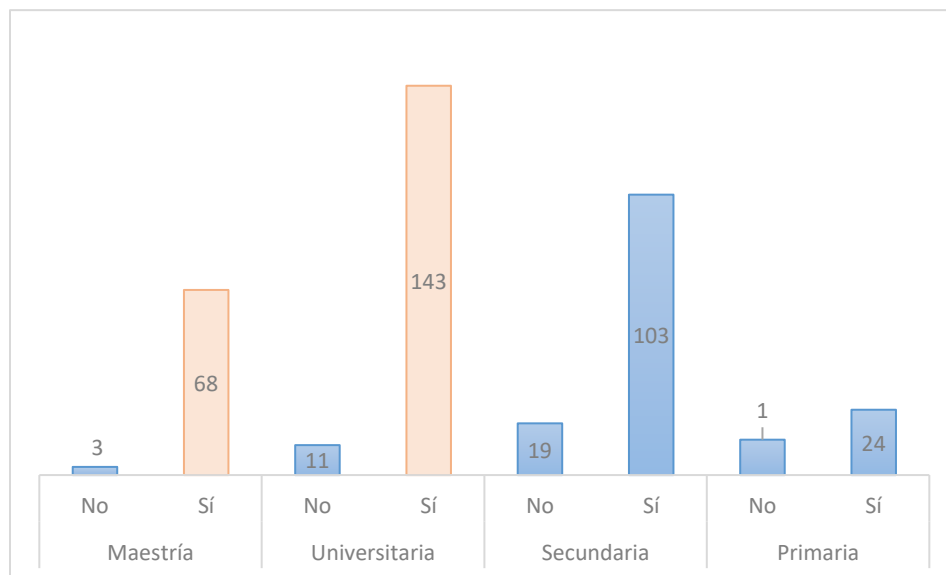


Ilustración 4. Análisis de tendencia de conocimiento del impacto ambiental en comparación con el nivel educativo alcanzado.

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de la encuesta muestran una relación clara entre el nivel educativo de los encuestados y su disposición a participar en programas de educación ambiental sobre la gestión de residuos sólidos. De los encuestados con estudios de maestría, 68 de 71 personas (95.8%) están dispuestas a participar, en contraste con solo 3 que no lo están. Este alto nivel de disposición

también es evidente entre aquellos con educación universitaria, donde 143 de 154 personas (92.9%) están dispuestas a involucrarse. Estos datos sugieren que un mayor nivel educativo está asociado con una mayor conciencia y disposición para participar en iniciativas de gestión de residuos, posiblemente debido a una mejor comprensión de los impactos ambientales y la importancia de la sostenibilidad.

En niveles educativos más bajos, aunque la mayoría todavía está dispuesta a participar, la proporción es menor. Entre los encuestados con educación secundaria, 103 de 122 (84.4%) están dispuestos a participar, mientras que 19 no lo están. En el nivel de educación primaria, 24 de 37 personas (64.9%) están dispuestas a participar, mientras que 13 no lo están. Estos resultados indican que, aunque la disposición a participar en programas de educación ambiental es generalmente alta, existe una correlación positiva entre el nivel educativo y la disposición a participar. Esto sugiere que aumentar el acceso a la educación y mejorar la alfabetización ambiental en todos los niveles educativos podría ser una estrategia efectiva para incrementar la participación comunitaria en la gestión de residuos sólidos.

4.4 ANÁLISIS TÉCNICO

En el análisis técnico se abordarán los requerimientos del sitio, las consideraciones de diseño, la habilitación y operación, así como el plan de monitoreo para un relleno sanitario, los cuales se explicarán con mayor detalle en el capítulo 6.

4.5 Análisis Financiero

El presente análisis financiero tiene como objetivo evaluar los costos y la viabilidad económica de implementar un relleno sanitario semimecanizado en el municipio de Nacaome, Valle. Este análisis incluye la estimación de la inversión inicial, los costos operativos, las fuentes de financiamiento y la sostenibilidad económica del proyecto, en el capítulo 6 se definirá a mayor detalle.

El análisis financiero para un relleno sanitario en el municipio de Nacaome, Valle, abarca varios aspectos esenciales: la inversión inicial, que contempla la adquisición del terreno y la construcción de la infraestructura necesaria; los costos operativos, que se dividen en costos de operación, incluyendo salarios, mantenimiento de equipos y consumos, y costos de gestión, como

el monitoreo ambiental y los programas de educación; las fuentes de financiamiento, que pueden provenir del sector público mediante subvenciones gubernamentales y préstamos bancarios, o del sector privado a través de inversores privados y ONG; y la sostenibilidad económica, que incluye modelos de ingresos basados en tarifas por servicios y reciclaje, así como un análisis de rentabilidad mediante proyecciones de flujos de caja y cálculos de indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

La implementación de un proyecto de relleno sanitario en Nacaome, Valle, Honduras, que incluya factores clave como el conocimiento técnico adecuado, la socialización y educación comunitaria, el establecimiento de un marco legal y normativo, y la planificación de acciones sostenibles a largo plazo es esencial para reducir los impactos ambientales, promover la sostenibilidad, y mejorar significativamente las condiciones de salud y bienestar de la comunidad. es esencial para reducir los impactos ambientales, promover la sostenibilidad y mejorar la salud y bienestar de la comunidad a través de una gestión integral y adecuada disposición, tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el municipio.

1. Un análisis exhaustivo sobre la cantidad, composición y características de los desechos sólidos generados en el municipio de Nacaome, que ascienden a 8.96 toneladas diarias e incluyen papel y cartón, madera y follaje, restos de alimentos, plásticos, metales, vidrio, entre otros, permitirá diseñar estrategias de gestión de residuos más efectivas y personalizadas, asegurando una disposición adecuada, reducción de impactos ambientales y mejoras en la sostenibilidad y salud comunitaria.
2. El éxito del proyecto de relleno sanitario en Nacaome será potenciado por La implementación de programas de educación ambiental y participación comunitaria, en el proceso de encuestas la comunidad mostró una actitud positiva hacia la separación de residuos y la adopción de prácticas sostenibles, la combinación de programas de educación ambiental, participación comunitaria y gestión efectiva de residuos sólidos es fundamental para el éxito del proyecto de relleno sanitario en Nacaome, contribuyendo significativamente a la salud, bienestar y sostenibilidad ambiental de la comunidad lo cual es esencial para el funcionamiento a largo plazo del relleno sanitario.
3. El diseño técnico completo para el relleno sanitario en Nacaome es fundamental para asegurar su eficacia y sostenibilidad a largo plazo. Este diseño abarca la planificación detallada de todas las infraestructuras necesarias, como celdas de disposición, sistemas de drenaje y recolección de lixiviados, asegurando una disposición final adecuada de los residuos, minimizando el impacto ambiental. La implementación un diseño integral

- garantiza una gestión eficiente y segura de los residuos sólidos municipales en el municipio de Nacaome.
4. La caracterización de desechos sólidos permite entender la composición y manejo actual de los residuos, mientras que la evaluación de la idoneidad de los sitios para el relleno sanitario garantiza la selección de ubicaciones que minimicen impactos negativos ambientales y sociales. El diseño del sistema de gestión integral del relleno sanitario asegura una operación eficiente y segura, abordando aspectos como la infraestructura, el monitoreo ambiental y la gestión de residuos sólidos, los costos del proyecto proporcionará una visión clara de los recursos necesarios y las posibles fuentes de financiamiento, mientras que los indicadores de impacto del proyecto permitirán medir los efectos ambientales, sociales, económicos y de salud en la comunidad y el entorno circundante, estos indicadores proporcionan un marco integral para evaluar el éxito y la efectividad del proyecto de relleno sanitario en Nacaome, asegurando una gestión sostenible y responsable de los residuos sólidos municipales, y contribuyendo al bienestar de la comunidad y la protección del medio ambiente.
 5. La evaluación detallada de los costos asociados a la implementación y operación de un proyecto de relleno sanitario en Nacaome, identificando fuentes de financiamiento viables y analizando la viabilidad económica a corto y largo plazo, permitirá proponer estrategias eficientes que garanticen la sostenibilidad financiera del proyecto de gestión integral de residuos sólidos, asegurando su éxito y continuidad en el tiempo.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Diseñar y construir sistemas más eficientes para la recolección y tratamiento de lixiviados en el relleno sanitario. Estos sistemas deben cumplir con los estándares ambientales nacionales e internacionales para minimizar el riesgo de contaminación del suelo y agua.
2. Establecer programas de educación ambiental continuos que informen a la comunidad sobre la importancia de una gestión adecuada de residuos y el papel del relleno sanitario. Estos programas deben utilizar diversos canales de comunicación para asegurar que toda la Población, incluidos los más difíciles de alcanzar, reciban la información necesaria.

3. Fomentar la participación de la comunidad en todas las etapas del proyecto, desde el diseño hasta la operación del relleno sanitario. Esto puede lograrse mediante la creación de comités comunitarios, consultas públicas y talleres participativos que permitan a los residentes expresar sus preocupaciones y sugerencias.
4. Implementar nuevas técnicas que optimicen la disposición final de Residuos sólidos, y adaptar el proyecto, prolongando la vida útil del Relleno Sanitario. Implementar un sistema de monitoreo y evaluación continua de los indicadores de impacto ambiental, sostenibilidad y salud comunitaria. Esto permitirá medir el éxito del proyecto y hacer ajustes necesarios para mejorar su efectividad y sostenibilidad a largo plazo.
5. Explorar y asegurar diversas fuentes de financiamiento para la operación continua y mejora del relleno sanitario. Esto incluye la búsqueda de subvenciones gubernamentales, asociaciones con ONG, y el desarrollo de iniciativas de reciclaje que generen ingresos adicionales.

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

6.1. NOMBRE DE LA PROPUESTA

Diseño de relleno sanitario semimecanizado para la disposición final de residuos sólidos en el municipio de Nacaome.

6.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Nacaome enfrenta desafíos en la gestión de residuos sólidos, con métodos de disposición final inadecuados que pueden causar contaminación ambiental y riesgos para la salud pública. Un relleno sanitario semimecanizado proporcionaría una solución más eficiente y segura para la disposición final de residuos, mejorando significativamente la gestión de los desechos sólidos municipales. Con la implementación de un relleno sanitario semimecanizado se permite reducir los impactos negativos en el medio ambiente, como la contaminación del suelo, agua y aire. Al utilizar tecnologías modernas de recolección, tratamiento y disposición de residuos, se minimizaría la liberación de contaminantes al entorno, protegiendo así los recursos naturales locales y la biodiversidad. La implementación de un relleno sanitario semimecanizado estaría alineada con las regulaciones ambientales y sanitarias vigentes en Honduras, garantizando el cumplimiento de estándares y normativas para la gestión adecuada de residuos sólidos municipales.

6.3. ALCANCE DE LA PROPUESTA

La propuesta contempla el diseño de Relleno Sanitario Semimecanizado para la disposición final de residuos sólidos urbanos del municipio de Nacaome. Se utiliza como guía de diseño el Manual de construcción y operación de rellenos sanitarios en Honduras, la guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios de la CEPAL y consultando otras fuentes con condiciones similares al proyecto de interés, cuyo peso académico refuerce las consideraciones de diseño.

Actualmente la Población urbana del municipio de Nacaome produce 8.96 Ton/día (toneladas de desechos sólidos domiciliarios por día) con una Población de 31,098 Habitantes para el año 2024 quienes serán considerados como los beneficiados directos en el diseño, sin embargo, considerando el crecimiento poblacional y las proyecciones de vida útil, la Población beneficiada podría llegar a alcanzar las cifras de 56,364 Habitantes para el 2040 quienes son considerados por beneficiados potenciales.

Para fines del cálculo se contempla una vida útil de 15 años, como se refleja en el estudio técnico, el método de disposición final será mediante Zanjas (también expresados en este documento como celda sanitaria), se considera la impermeabilización del suelo natural o subrasante mediante geomembranas.

Además, se establecerán las características técnicas requeridas para el equipo utilizar en el proceso operativo del relleno sanitario, así como un manual de puestos y salarios para describir el perfil requerido mínimo para el correcto funcionamiento del Relleno Sanitario.

6.3.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

6.3.1.1. Diseñar un relleno sanitario semimecanizado que mejore la eficiencia en la recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos del municipio de Nacaome.

6.3.1.2. Proponer un plan que incluya técnicas de compactación y estabilización de residuos que aumenten la densidad y reduzcan el volumen de los desechos, prolongando así la vida útil del relleno sanitario.

6.4. DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO

6.4.1. DESCRIPCIÓN

Se realizará el diseño de un relleno sanitario semimecanizado para la disposición final de residuos sólidos domiciliarios en el municipio de Nacaome.

Para realizarlo nos basamos en el informe de caracterización de residuos sólidos domiciliarios urbanos de Nacaome, trabajo de campo realizado en conjunto con Swisscontact y mancomunidad NASMAR, además de abordar el Plan local de Gestión integral de Residuos sólidos realizado en 2023 por la ONG CODDEFFAGOLF en colaboración con el programa de Oro Verde y la municipalidad de Nacaome.

Como bases y fundamentos técnicos nos basamos en la normativa nacional, reforzando los conocimientos con manuales y guías internacionales para el diseño de relleno sanitarios, con énfasis a técnicas y metodologías recientes.

6.4.2. DESARROLLO

6.4.2.1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

El acta de constitución del proyecto es un documento que otorga autoridad al director del proyecto y alinea a los interesados en los objetivos y expectativas. A continuación, se muestra el Project Charter (Acta de constitución del proyecto)

Tabla 15. Acta de constitución de proyectos

PROJECT CHARTER	
Título del Proyecto: DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME	
Patrocinador del proyecto: Municipalidad de Nacaome	Fecha de preparación: 2/4/2024
Directora de proyecto: Ing. Sussan Santos	Cliente del proyecto: Uso interno
Propósito del proyecto:	
Entregar el diseño técnico de un relleno sanitario el cual estará ubicado en el municipio Nacaome, departamento Valle.	
Descripción del proyecto de alto nivel:	
1. Llevar a cabo un análisis exhaustivo sobre la cantidad, composición y características de los desechos sólidos generados en el municipio de Nacaome.	
2. Evaluar diferentes sitios potenciales para la ubicación del relleno sanitario, considerando aspectos geográficos, ambientales y sociales.	
3. Elaborar un diseño técnico completo para el relleno sanitario, que abarcará la planificación de infraestructuras necesarias, sistemas de recolección y tratamiento de lixiviados, medidas de control de olores y plagas, así como protocolos de operación y monitoreo ambiental. Todo esto garantizará su eficacia y sostenibilidad a largo plazo.	
4. Establecer indicadores de impacto ambiental, de sostenibilidad y de mejora en las condiciones de salud y bienestar de la comunidad, como resultado de la implementación del proyecto de relleno sanitario en el municipio de Nacaome. Realizar un análisis comparativo entre los indicadores actuales y los proyectados, con el fin de medir el éxito del proyecto en la reducción de impactos ambientales, la promoción de la sostenibilidad, y la mejora de las condiciones de vida de la comunidad a través de una gestión integral eficiente de los residuos sólidos municipales.	
5. Evaluar detalladamente los costos asociados a la implementación y operación de un proyecto de relleno sanitario en el municipio de Nacaome, departamento de Valle, Honduras C.A., identificando fuentes de financiamiento viables, analizando la viabilidad económica a corto y largo plazo, y proponiendo estrategias eficientes para garantizar la sostenibilidad financiera del proyecto de gestión integral de residuos sólidos.	
Límites del proyecto:	

Este proyecto tiene como entrega final el diseño de un relleno sanitario, basándose fundamentalmente en el previo estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos y el plan de gestión de residuos sólidos ambos documentos de administración municipal, este proyecto contempla en plan ambiental, análisis de prefactibilidad, licenciamiento ambiental, costos, cronogramas y demás documentos necesarios para la puesta en marcha de un relleno sanitario, sin embargo este estudio ambiental se limita a suelo y agua, y no se toma en consideración el aire.

Entregables claves:

1. Análisis Preliminar del proyecto
2. Estudio y Evaluación del sitio
3. Diseño del Relleno Sanitario
4. Plan de Operación
5. Plan de Cierre Técnico

Requisitos de alto nivel:

1. Diseño de Relleno Sanitario tipo
2. Estudio de Factibilidad

Riesgo general del proyecto:

1. Rechazo por parte de la Población al proyecto
2. Cambios en la política de gobierno

Objetivos del proyecto	Criterios de éxito
Alcance:	
Diseño de un Relleno Sanitario semimecanizado	Diciembre 2024
Costar:	
L. . 18,408,911.84	Costo real dentro del 110% del presupuesto

Fuente: Adaptado del libro de C. S. Dionisio, *A Project Manager's Book of Forms: A Companion to the PMBOK® Guide – Sixth Edition (3ª ed.)*, para PMIstandards+™ con contribuciones de Vrushank Buch, PMP ©PRODUCT MANAGEMENT INSTITUTE, INC.

6.4.2.2. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO

La estructura de desglose de trabajo (EDT), también conocida por WBS es uno de los procesos de la gestión de alcance del proyecto. Los entregables claves de esta etapa se traducen en el Análisis Preliminar del Proyecto el cual implica evaluar los objetivos, alcances y condiciones iniciales del proyecto, incluyendo aspectos técnicos y ambientales. El Estudio y Evaluación del Sitio revisa detalladamente el terreno y sus características, considerando posibles impactos ambientales. El Diseño del Relleno Sanitario semimecanizado en el cual se creará un diseño técnico que cumpla con normativas y garantice la seguridad del relleno. El Plan de Operación establece procedimientos para el manejo eficiente de residuos y el control de emisiones.

Finalmente, el Plan de Cierre Técnico detalla las acciones para el cierre del relleno, asegurando la restauración del sitio y minimizando riesgos futuros.



Ilustración 26. Estructura de Desglose de Trabajo

Fuente: Elaboración propia en plataforma Gloomaps.com

6.4.2.3. DICCIONARIO DE LA EDT

El PMI define el Diccionario de la EDT como un documento que proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes de la EDT/WBS. (Project Management Institute, 2017). El esquema del diccionario estará reflejado por la Tabla 16 para los entregables del EDT

Tabla 16. Diccionario de la EDT

DICCIONARIO DE LA EDT

Proyecto	DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME				
Preparado por:	Ing. Alex David Turcios	Fecha			
Revisado por:	Ing. Sussan Santos	Fecha			
Aprobado por:	Ms. C. Rigoberto Rodríguez	Fecha			
ID del Entregable	1	UNIDAD	GLB.		
Nombre del Entregable:	Análisis Preliminar del Proyecto				
Descripción del Trabajo:					
Este análisis busca determinar la viabilidad ambiental, técnica, económica y social del proyecto antes de su diseño y construcción.					
DURACIÓN	FECHA INICIO			FECHA DE FIN	
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS				
	No Aplica				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
Selección del Sitio, Estudio de Factibilidad Técnica y económica, evaluación Legal y Regulatoria					
REFERENCIA TECNICA					
No Aplica					
RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:	Ing. Alex David Turcios				
ID del Entregable	1.1	UNIDAD	GLB.		
Nombre del Entregable:	Estudio de factibilidad				
Descripción del Trabajo:					
Consiste en evaluar la viabilidad técnica, económica y ambiental del proyecto, incluyendo la selección de ubicaciones adecuadas, análisis del impacto ambiental, estabilidad geotécnica del terreno, y estimación de costos de construcción y operación.					
DURACIÓN	FECHA INICIO			FECHA DE FIN	
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS				
1	Análisis preliminar del proyecto				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
Realización de estudios preliminares de impacto ambiental, Elaboración de un análisis detallado de los costos de construcción y operación del relleno sanitario, Presentación de un análisis comparativo de costos y beneficios.					
REFERENCIA TECNICA					
Documentación detallada de los factores considerados en la selección, como proximidad a áreas urbanas, accesibilidad, topografía y uso del suelo.					
Inclusión de recomendaciones claras y justificadas sobre la viabilidad del proyecto. Documentación de áreas ecológicamente sensibles y posibles impactos ambientales. Presentación de un análisis comparativo de costos y beneficios.					
RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:	Ing. Alex David Turcios				
ID del Entregable	1.2	UNIDAD	GLB.		
Nombre del Entregable:	Selección de Sitio				
Descripción del Trabajo:					
Consiste en identificar y evaluar diferentes ubicaciones potenciales para determinar la más adecuada para la disposición final de residuos sólidos.					
DURACIÓN	FECHA INICIO			FECHA DE FIN	
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS				
1	Análisis preliminar del proyecto				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					

La selección final del sitio se basa en criterios técnicos y ambientales, garantizando que la ubicación elegida sea segura, viable y cumpla con todos los requisitos necesarios para la operación eficiente y sostenible del relleno sanitario.

REFERENCIA TECNICA			
Estabilidad Geotécnica, Hidrología y Calidad del Agua, Impacto Ambiental, Cumplimiento Normativo			
RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:			
ID del Entregable	1.3	UNIDAD	GLB.
Nombre del Entregable:		Evaluación legal y Regulatoria	
Descripción del Trabajo:			
Esta actividad implica revisar y asegurar el cumplimiento de todas las normativas y regulaciones ambientales y de salud pública aplicables a nivel local, regional y nacional.			
DURACIÓN	FECHA INICIO		FECHA DE FIN
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS		
1	Análisis preliminar del proyecto		
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN			
El proyecto debe cumplir con todas las leyes y regulaciones ambientales y de salud pública aplicables a nivel local, regional y nacional. El proyecto debe obtener todos los permisos y licencias necesarios antes del inicio de la construcción y operación del relleno sanitario. Se debe realizar una Evaluación de Impacto Ambiental detallada y aprobada por la autoridad ambiental correspondiente. Las preocupaciones y sugerencias de la comunidad deben ser documentadas e integradas en la planificación y diseño del proyecto.			
REFERENCIA TECNICA			
Asegurar el cumplimiento de todas las normativas ambientales y de salud pública aplicables, obtener todos los permisos y licencias requeridos, realizar una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) aprobada por las autoridades competentes, desarrollar un Plan de Gestión Ambiental (PGA) detallado, y llevar a cabo un proceso de consulta y participación comunitaria.			
RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:		Ing. Alex David Turcios	
ID del Entregable	2	UNIDAD	GLB.
Nombre del Entregable :		Estudio y evaluación del Sitio	
Descripción del Trabajo:			
Analizar varias ubicaciones potenciales para determinar su idoneidad. Esto incluye evaluar la topografía, geología, hidrología, y estabilidad geotécnica del terreno, así como la proximidad a áreas urbanas y recursos hídricos. También se considera el impacto ambiental potencial, la accesibilidad del sitio, y la compatibilidad con el uso del suelo existente.			
DURACIÓN	FECHA INICIO		FECHA DE FIN
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS		
	No Aplica		
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN			
Adecuada Caracterización Geotécnica y Geológica, Impacto Ambiental Mínimo, Accesibilidad y Logística Adecuada			
REFERENCIA TECNICA			
El sitio debe tener una estabilidad geotécnica comprobada y una geología adecuada para soportar la infraestructura del relleno sanitario sin riesgo de deslizamientos o asentamientos. El sitio seleccionado debe tener un impacto ambiental mínimo. El sitio debe ser accesible para el transporte de residuos, con una infraestructura vial adecuada que facilite la operación continua del relleno sanitario y minimice el impacto en las comunidades circundantes.			

RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:		Ing. Alex David Turcios			
ID del Entregable	2.1		UNIDAD	GLB.	
Nombre del Entregable :		Evaluación de Impacto ambiental			
Descripción del Trabajo:					
<p>Analizar exhaustivamente los posibles efectos ambientales del proyecto antes de su implementación. Esto incluye la identificación y evaluación de impactos sobre el suelo, agua, aire, flora, fauna y la salud humana. Además, se proponen medidas de mitigación para minimizar los impactos negativos y se desarrolla un plan de monitoreo ambiental.</p>					
DURACIÓN	FECHA INICIO		FECHA DE FIN		
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS				
2	Estudio y Evaluación del Sitio				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
<p>La EIA debe cumplir con todas las normativas y regulaciones ambientales aplicables a nivel local, regional y nacional. Identificación y Mitigación de Impactos Ambientales, Participación Comunitaria y Consulta Pública, Desarrollo de Plan de Gestión Ambiental</p>					
REFERENCIA TECNICA					
Análisis de Calidad del Suelo y Agua, Estudio de Flora y Fauna, Impacto en la Comunidad Local					
RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:		Ing. Alex David Turcios			
ID del Entregable	2.2		UNIDAD	GLB.	
Nombre del Entregable :		Análisis Topográfico			
Descripción del Trabajo:					
<p>implica la evaluación detallada de la configuración y la forma del terreno del sitio propuesto. Este análisis incluye la revisión de la topografía para determinar su idoneidad para la construcción de la infraestructura del relleno sanitario, como la disposición de áreas de depósito de residuos y la disposición de caminos de acceso.</p>					
DURACIÓN	FECHA INICIO		FECHA DE FIN		
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS				
2	Estudio y evaluación del Sitio				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
<p>Evaluar la pendiente del terreno para asegurar un drenaje adecuado de las aguas pluviales y evitar la acumulación de agua en las áreas donde se depositarán los residuos. Revisar la topografía del sitio para determinar la idoneidad y la distribución de las áreas de disposición de residuos. Hay que asegurar que el diseño topográfico permita la estabilidad geotécnica del relleno sanitario, evitando riesgos de asentamiento o deslizamiento del terreno que puedan afectar la operación y la seguridad del sitio.</p>					
REFERENCIA TECNICA					
Estudio del drenaje y la pendiente del terreno para asegurar un diseño eficiente que minimice los impactos ambientales y garantice la estabilidad y seguridad del sitio a lo largo del tiempo.					
RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:		Ing. Alex David Turcios			
ID del Entregable	3		UNIDAD	GLB.	
Nombre del Entregable :		Diseño del Relleno Sanitario			
Descripción del Trabajo:					

planificación y elaboración de una estrategia integral para la construcción y operación del sitio. Esto incluye el diseño de áreas de disposición de residuos, sistemas de gestión de lixiviados, y el diseño de caminos de acceso y vías internas para facilitar la operación.

DURACIÓN	FECHA INICIO			FECHA DE FIN		
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS					
	No Aplica					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN						
Cumplimiento de Normas y Requisitos Legales, Estabilidad Geotécnica y Protección Ambiental, Sistemas de Drenaje, El diseño debe ser económicamente sostenible y viable desde el punto de vista técnico, asegurando la eficiencia y rentabilidad del proyecto a largo plazo						
REFERENCIA TECNICA						
El diseño debe garantizar la estabilidad del terreno y la capacidad de soportar la infraestructura del relleno sanitario, El diseño debe incluir sistemas efectivos para la gestión de lixiviados, El diseño debe permitir un espacio adecuado y eficaz para la disposición de residuos sólidos, asegurando una operación eficiente y minimizando la acumulación de residuos de manera segura y sostenible.						
RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:	Ing. Alex David Turcios					
ID del Entregable	3.1	UNIDAD	GLB.			
Nombre del Entregable :	Diseño Celda Sanitaria Tipo					
Descripción del Trabajo:						
la distribución de capas de protección, como geomembranas y capas de suelo compactado, para prevenir la contaminación de lixiviados. También se consideran elementos como el diseño de canales de drenaje, sistemas de captación y tratamiento de lixiviados, y la implementación de medidas de mitigación ambiental para minimizar el impacto en el entorno						
DURACIÓN	FECHA INICIO			FECHA DE FIN		
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS					
3	Diseño de relleno sanitario					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN						
Cumplimiento de Normativas y Requisitos Legales, Estabilidad y Seguridad Geotécnica, Protección Ambiental, Eficiencia en la Operación y Mantenimiento						
REFERENCIA TECNICA						
Estabilidad Geotécnica y Capacidad de Soporte, Capacidad y Configuración del Espacio, Drenaje y Protección Ambiental, Eficiencia y Viabilidad Técnica						
RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:	Ing. Alex David Turcios					
ID del Entregable	3.2	UNIDAD	GLB.			
Nombre del Entregable :	Sistema de Drenaje					
Descripción del Trabajo:						
El objetivo es asegurar un drenaje adecuado y continuo, minimizar los riesgos de erosión y mantener la integridad y seguridad del relleno sanitario a lo largo del tiempo.						
DURACIÓN	FECHA INICIO			FECHA DE FIN		
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS					
3	Diseño de relleno sanitario					

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Eficacia en el Manejo de Aguas Pluviales y Lixiviados, Prevención de la Contaminación, Estabilidad y Durabilidad del Sistema, Facilidad de Mantenimiento y Operación

REFERENCIA TECNICA

Utilizar materiales de alta calidad y métodos de construcción robustos para asegurar la durabilidad y longevidad del sistema de drenaje, resistiendo la corrosión, el desgaste y las condiciones ambientales adversas, Implementar un sistema eficaz para la captación y tratamiento de lixiviados que incluya geomembranas, capas de drenaje y sistemas de tratamiento biológico o químico, evitando la contaminación del suelo y del agua subterránea.

Diseñar pendientes adecuadas y canales de drenaje que faciliten el flujo rápido y controlado de aguas pluviales y lixiviados hacia los sistemas de captación y tratamiento, minimizando la erosión y la infiltración.

RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:	Ing. Alex David Turcios
------------------------------------	-------------------------

ID del Entregable	3.3	UNIDAD	GLB.
--------------------------	-----	---------------	------

Nombre del Entregable :	Sistema de Lixiviados
--------------------------------	-----------------------

Descripción del Trabajo:

implica la planificación, diseño e implementación de un sistema integral para la gestión de lixiviados generados por la descomposición de residuos. Esto incluye la instalación de barreras impermeables, como geomembranas, para prevenir la infiltración de lixiviados en el suelo y el agua subterránea, así como la construcción de sistemas de captación, recolección y transporte de lixiviados hacia plantas de tratamiento especializadas.

DURACIÓN	FECHA INICIO			FECHA DE FIN		
-----------------	---------------------	--	--	---------------------	--	--

ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS
-----------	---------------------------------

3	Diseño de relleno sanitario
---	-----------------------------

--	--

--	--

--	--

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

El sistema debe capturar y contener eficazmente todos los lixiviados generados, evitando cualquier fuga o infiltración en el suelo y el agua subterránea, asegurando así la protección ambiental. El sistema debe incluir instalaciones de tratamiento de lixiviados que puedan manejar el volumen total esperado de lixiviados, reduciendo los contaminantes a niveles aceptables antes de su disposición o reutilización. El diseño debe permitir un monitoreo continuo y un mantenimiento fácil del sistema de lixiviados, asegurando que se puedan realizar inspecciones regulares y reparaciones rápidas para mantener la eficacia del sistema a lo largo del tiempo.

REFERENCIA TECNICA

El diseño debe incluir un sistema de drenaje y recolección eficiente, con tuberías y canales adecuados que faciliten el transporte de lixiviados desde las celdas de disposición hasta las instalaciones de tratamiento, evitando bloqueos y acumulaciones. El sistema de lixiviados debe contar con instalaciones de tratamiento que puedan procesar el volumen total esperado de lixiviados, asegurando que los contaminantes sean reducidos a niveles seguros antes de su liberación o reutilización. El diseño debe incorporar mecanismos para el monitoreo continuo de la calidad de los lixiviados,

RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:	Ing. Alex David Turcios
------------------------------------	-------------------------

ID del Entregable		UNIDAD	GLB.
--------------------------	--	---------------	------

Nombre del Entregable :	
--------------------------------	--

Descripción del Trabajo:

DURACIÓN	FECHA INICIO			FECHA DE FIN		
-----------------	---------------------	--	--	---------------------	--	--

ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS
-----------	---------------------------------

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	

REFERENCIA TÉCNICA

RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:	Ing. Alex David Turcios
------------------------------------	-------------------------

ID del Entregable	4	UNIDAD	GLB.
-------------------	---	---------------	-------------

Nombre del Entregable :	Plan de Operación
-------------------------	-------------------

Descripción del Trabajo:

implica la elaboración de un documento detallado que establece los procedimientos y directrices para la operación diaria del relleno sanitario. Esto incluye la recepción, compactación y cobertura de residuos, el manejo de lixiviados, la vigilancia ambiental, y las medidas de seguridad y salud ocupacional. El objetivo es asegurar una gestión eficiente, segura y ambientalmente responsable del relleno sanitario, cumpliendo con todas las normativas vigentes.

DURACIÓN	FECHA INICIO	FECHA DE FIN	
-----------------	---------------------	---------------------	--

ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS
-----------	---------------------------------

No Aplica

--

--

--

--

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

El plan de operación debe cumplir con todas las normativas y regulaciones ambientales y de salud pública aplicables a nivel local, regional y nacional, asegurando que las operaciones del relleno sanitario sean legales y seguras. El plan debe incluir procedimientos detallados y prácticos para la recepción, compactación y cobertura de residuos, asegurando una disposición eficiente y controlada que minimice los impactos ambientales. El plan de operación debe contener estrategias claras y bien definidas para responder a emergencias y contingencias, como incendios, deslizamientos o fugas de lixiviados, garantizando la seguridad de los trabajadores y la protección del medio ambiente.

REFERENCIA TÉCNICA

El plan debe incluir sistemas y procedimientos técnicos para la captura, tratamiento y monitoreo de lixiviados generados por los residuos, asegurando que se minimice la contaminación del suelo y del agua y se controlen las emisiones de gases de efecto invernadero.

Infraestructura y Mantenimiento

El plan de operación debe detallar los requisitos técnicos para el mantenimiento regular y la inspección de la infraestructura del relleno sanitario, como sistemas de drenaje, geomembranas y estructuras de contención, garantizando la integridad y funcionalidad continua del sitio. Monitoreo y Control Ambiental:

El plan debe incorporar un programa técnico de monitoreo y control ambiental, incluyendo la medición de parámetros clave como la calidad del aire, el agua subterránea y la estabilidad del terreno, para asegurar el cumplimiento de los estándares ambientales y la detección temprana de posibles problemas.

RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:	Ing. Alex David Turcios
------------------------------------	-------------------------

ID del Entregable	4.1	UNIDAD	GLB.
-------------------	-----	---------------	-------------

Nombre del Entregable:	Manual de Puestos y Salarios
------------------------	------------------------------

Descripción del Trabajo:

Implica la creación de un documento que define claramente las responsabilidades, requisitos y competencias de cada puesto de trabajo dentro de la operación del relleno sanitario. Este manual incluye descripciones detalladas

de las tareas y funciones de cada rol, así como la estructura salarial correspondiente, asegurando una remuneración justa y competitiva.

DURACIÓN	FECHA INICIO			FECHA DE FIN		
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS					
4	Plan de Operación					

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

El manual debe proporcionar descripciones claras y detalladas de las responsabilidades, tareas y competencias requeridas para cada puesto de trabajo, asegurando que todos los empleados comprendan sus roles y expectativas. El manual debe incluir una estructura salarial que sea justa y competitiva, alineada con las normativas laborales locales y las prácticas del mercado, garantizando que los empleados reciban una remuneración adecuada por sus funciones y responsabilidades.

REFERENCIA TÉCNICA

El manual debe cumplir con todas las normativas y regulaciones laborales vigentes a nivel local, regional y nacional, incluyendo leyes de salario mínimo, horas de trabajo, beneficios, y condiciones de empleo para asegurar legalidad y equidad.

RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:	Ing. Alex David Turcios		
-----------------------------	-------------------------	--	--

ID del Entregable	4.2	UNIDAD	GLB.
-------------------	-----	--------	------

Nombre del Entregable:	Plan de Mantenimiento		
------------------------	-----------------------	--	--

Descripción del Trabajo:

Consiste en desarrollar un documento detallado que establezca los procedimientos y cronogramas para el mantenimiento preventivo y correctivo de todas las instalaciones y equipos del relleno sanitario. Esto incluye la inspección regular y el mantenimiento de sistemas de drenaje, tratamiento de lixiviados, infraestructura de caminos, y equipos operativos.

DURACIÓN	FECHA INICIO			FECHA DE FIN		
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS					
4	Plan de Operación					

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Cronograma Detallado y Realista El plan debe incluir un cronograma detallado y realista para todas las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, especificando las frecuencias y fechas para cada tarea, asegurando que el mantenimiento se realice de manera oportuna y regular. El plan debe definir claramente la asignación de recursos humanos, materiales y financieros necesarios para llevar a cabo las actividades de mantenimiento, así como las responsabilidades específicas de cada miembro del equipo de mantenimiento, asegurando que todas las tareas se realicen de manera eficiente y responsable.

REFERENCIA TECNICA

El plan debe incluir procedimientos técnicos detallados para la inspección y mantenimiento de sistemas críticos del relleno sanitario, como el sistema de gestión de lixiviados, y las geomembranas de contención, asegurando su integridad y funcionamiento óptimo. Debe establecerse un programa técnico de monitoreo y evaluación de la infraestructura, incluyendo la estabilidad de taludes, el estado de las carreteras internas, y las condiciones de las estructuras de soporte, utilizando métodos y herramientas adecuadas para detectar y prevenir problemas estructurales. El plan debe requerir la documentación técnica detallada de todas las actividades de mantenimiento, incluyendo registros de inspecciones, reparaciones y reemplazos, asegurando un historial completo y accesible que facilite la evaluación del desempeño del relleno sanitario y la planificación de futuras intervenciones.

RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:	Ing. Alex David Turcios		
-----------------------------	-------------------------	--	--

ID del Entregable	5	UNIDAD	GLB.
-------------------	---	--------	------

Nombre del Entregable:	Plan de Cierre técnico		
------------------------	------------------------	--	--

Descripción del Trabajo:

implica la elaboración de un documento detallado que describe los procedimientos y medidas a implementar para el cierre seguro y efectivo del relleno sanitario al final de su vida útil.

DURACIÓN	FECHA INICIO	FECHA DE FIN
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS	
	No Aplica	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN		
El plan debe cumplir con todas las regulaciones y normativas ambientales y de salud pública locales, regionales y nacionales, asegurando que el cierre del relleno sanitario se realice de acuerdo con los estándares legales y de seguridad establecidos. El plan debe establecer programas detallados de monitoreo post-cierre, incluyendo la supervisión continua de lixiviados.		
REFERENCIA TÉCNICA		
El plan debe incluir la selección de materiales de alta calidad y durabilidad para la cobertura final del relleno sanitario, como geomembranas, materiales impermeables y capas de protección, para asegurar la eficacia y estabilidad del cierre a largo plazo.		
RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:	Ing. Alex David Turcios	

ID del Entregable	5.1	UNIDAD	GLB.
Nombre del Entregable:	Verificación de liquidación de Contrato		
Descripción del Trabajo:			
Es una actividad crítica que asegura que todas las obligaciones contractuales han sido cumplidas por las partes involucradas antes de dar por terminado un contrato.			
DURACIÓN	FECHA INICIO	FECHA DE FIN	
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS		
5	Plan de Cierre Técnico		
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN			
Confirmación de que se han cumplido satisfactoriamente las obligaciones contractuales, la entrega y aceptación de los productos y servicios especificados, la validación de que todos los pagos se realizaron y registraron correctamente, la resolución de disputas o reclamos pendientes y la obtención de los certificados de aceptación final.			
REFERENCIA TÉCNICA			
La referencia técnica para la verificación de la liquidación de contrato de un relleno sanitario incluye la revisión completa de documentos contractuales y técnicos, asegurando que la construcción y operación cumplan con los estándares ambientales y de ingeniería. Esto implica validar la conformidad con planos y especificaciones, verificar medidas de mitigación ambiental, confirmar estabilidad estructural y funcionalidad del sistema de gestión de residuos, y asegurar el cumplimiento de normativas legales.			
RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:	Ing. Alex David Turcios		

ID del Entregable	5.2	UNIDAD	GLB.
Nombre del Entregable:	Acta de recepción de Cierre técnico del proyecto		
Descripción del Trabajo:			

Documenta la conclusión satisfactoria de todas las actividades de construcción y operación inicial del proyecto, certificando que se han cumplido todas las especificaciones técnicas, ambientales y contractuales. Este documento confirma que las instalaciones han sido inspeccionadas y verificadas, asegurando su conformidad con los planos y normas aprobados, y que todas las medidas de mitigación ambiental han sido implementadas adecuadamente.

DURACIÓN		FECHA INICIO				FECHA DE FIN			
ID	ACTIVIDADES PREDECESORAS								
5	Plan de Cierre Técnico								
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN									
Se considerará aceptado cuando se cumplan todos los requisitos establecidos en el plan de cierre, incluyendo la cobertura final de la capa de material de cierre con un grosor mínimo de 1 metro, la instalación efectiva de un sistema de drenaje de lixiviados que garantice la gestión adecuada de los mismos, la ejecución de un perfil de topografía que asegure el drenaje adecuado de aguas superficiales y la conformidad con los estándares ambientales y de seguridad definidos por las autoridades competentes.									
REFERENCIA TÉCNICA									
Se confirma que el proyecto se ha completado según los requisitos establecidos. Se han aplicado medidas para sellar y estabilizar el sitio, como la cobertura con suelo y geomembrana, y se ha instalado un sistema de drenaje para controlar lixiviados. La documentación muestra que todo está conforme a las normativas y el área está lista para su uso futuro.									
RESPONSABLE DEL ENTREGABLE:		Ing. Alex David Turcios							

Fuente: Elaboración propia.

6.4.2.4. GESTIÓN DE INTEGRACIÓN

Como estrategia de gestión de integración para este proyecto se establece una matriz de Asignación de responsabilidades en congruencia con el perfil de recursos humanos previstos para el proyecto.

Tabla 17. Matriz de Asignación de Responsabilidades para el proyecto de Diseño de relleno sanitario para la disposición final de residuos sólidos en el municipio de Nacaome.

Matriz de Asignación de Responsabilidades									
Paquete de Trabajo / Actividad		Responsabilidades							
ID	Descripción Paquete de Trabajo o Actividad	Director del proyecto	Ingeniero residente	Ingeniero asistente	Inspector de transporte de residuos sólidos	Personal de mantenimiento de Chimenea	Personal de mantenimiento de lixiviados	Personal de mantenimiento de drenaje	Supervisor de seguridad
1	Análisis preliminar del proyecto	Responsable	Consultado	Informado	Informado	Informado	Informado	Informado	Informado
2	Estudio y evaluación del sitio	Aprobador	Responsable	Informado	Informado	Informado	Informado	Informado	Informado
3	Diseño del relleno sanitario	Aprobador	Responsable	Informado	Informado	Consultado	Consultado	Consultado	Informado
4	Plan de operación	Responsable	Consultado	Informado	Consultado	Consultado	Consultado	Consultado	Consultado
5	Plan de cierre técnico	Responsable	Consultado	Informado	Informado	Informado	Informado	Informado	Informado

Fuente: Elaboración propia.

6.4.2.5. GESTIÓN DEL ALCANCE

Para un análisis integral del alcance el proyecto es necesario realizar un formato que enuncie los alcances a lo largo del proyecto por lo que, se propone un enunciado del alcance reflejado en la Tabla 18.

Tabla 18. Enunciado del alcance del proyecto de diseño relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos en el municipio de Nacaome.

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO		
FECHA	22/6/2024	NOMBRE DEL PROYECTO
		DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME
DIRECTOR DEL PROYECTO		EQUIPO DEL PROYECTO
Ing. Sussan Santos		Camión compactador
PATROCINADOR		Excavadora
N/A		Tractor oruga tipo D3
CLIENTE		
N/A		
		OTROS INTERESDOS
		Ing. Alex David Turcios, Alcaldía de Nacaome

DESCRIPCION DEL PROYECTO

ANTECEDENTES:

El municipio de Nacaome, ubicado en el departamento de Valle, Honduras, enfrenta serios desafíos en la gestión de residuos sólidos debido al crecimiento poblacional y la expansión económica, lo que ha llevado a prácticas inadecuadas de disposición, como el vertido abierto y la quema de basura. Estas prácticas generan riesgos significativos para la salud pública y el medio ambiente, contribuyendo a la contaminación del suelo, el aire y los recursos hídricos. Estudios preliminares han identificado la necesidad urgente de un relleno sanitario que cumpla con los estándares ambientales y sanitarios, y que ofrezca una solución sostenible para la disposición final de los residuos sólidos. Este proyecto tiene como objetivo diseñar un relleno sanitario moderno y eficiente que aborde estos problemas, proteja la salud de la comunidad, y promueva el desarrollo sostenible en Nacaome.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO O SERVICIO

El proyecto de diseño de un relleno sanitario en Nacaome, departamento de Valle, Honduras, busca abordar la gestión de residuos sólidos municipales de manera sostenible. Este proyecto es esencial para el desarrollo urbano y la preservación del medio ambiente, proponiendo una solución integral que proteja la salud pública y el entorno natural. El diseño del relleno sanitario no solo se enfoca en la disposición final de residuos, sino también en la reducción de gases de efecto invernadero y el cierre técnico del crematorio municipal. La investigación explorará los aspectos técnicos, ambientales y sociales necesarios para implementar esta estrategia efectiva y sustentable para la disposición de desechos sólidos en Nacaome.

OBJETIVOS

Analizar los factores claves para un proyecto de relleno sanitario para la gestión integral de residuos sólidos, en el municipio de Nacaome, departamento de Valle, Honduras C.A. con el propósito de reducir impactos ambientales, promover la sostenibilidad, y mejorar las condiciones de salud y bienestar de la comunidad, mediante la adecuada disposición, tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el municipio.

REQUISITOS	RESPONSABLE	IMPORTANCIA
Análisis preliminar del proyecto	Director del proyecto	Incluye el estudio de factibilidad, selección del sitio y evaluación legal para garantizar que el proyecto pueda ser sustentable en el tiempo.
Estudio y evaluación del sitio	Ingeniero Residente	Se estima una evaluación impacto ambiental del proyecto, así como descripciones del sitio que pueden afectar positiva o negativamente el proyecto

Diseño del relleno sanitario	Ingeniero Residente	Un correcto diseño de relleno sanitario garantizará la eficacia del proyecto a lo largo de su vida útil.
Plan de operación	Director del proyecto	Identificar características técnicas y administrativas para que el relleno sanitario opere con éxito.
Plan de cierre técnico	Director del proyecto	Sin un plan de cierre técnico del sitio del relleno sanitario,

PLAZO DE ENTREGA DEL PRODUCTO FINAL

COSTO TOTAL DEL PROYECTO

Protección de la Salud Pública, Prevención del Medio Ambiente, Desarrollo Sostenible, Mejora de Calidad de vida, Permite la recuperación de terrenos deteriorados o de difícil utilización posibilitando su transformación en parques, jardines, campos deportivos, terrenos agrícolas u otros.

BENEFICIOS

ENTREGABLES

ITEM	PARCIALES	FECHA	APRUEBA
1	Análisis Preliminar del Proyecto		
1.1	Estudio de Factibilidad		
1.2	Selección de Sitio		
1.3	Evaluación Legal y Regulatoria		
2	Estudio y Evaluación de Sitio		
2.1	Evaluación de Impacto Ambiental		
2.2	Análisis Topográfico		
3	Diseño del Relleno Sanitario		
3.1	Diseño de celda sanitaria tipo		
3.2	Sistema de Drenaje		
3.3	Sistema de Lixiviados		
4	Plan de Operaciones		
4.1	Manual de Puestos y Salarios		
4.2	Plan de Mantenimiento		
5	Plan de Cierre Técnico		

CRITERIOS DE ACEPTACION

EXCLUSIONES

RESTRICCIONES

PRIORIDADES

SUPUESTOS

Sostenibilidad Ambiental, Eficiencia Operativa, Seguridad y Salud, Costo y Presupuesto

N/A

Los rellenos sanitarios son frágiles frente a condiciones climáticas adversas tales como, lluvias intensas, fuertes vientos, etc. La precipitación no debe ser mayor de 1806.00 mm acumulado anual

El Nivel freático del terreno es mayor a siete metros.
El suelo del sitio se compone de depósitos aluviales conglomerados, caracterizados por una matriz de partículas de diferentes tamaños que se han depositado mediante procesos fluviales.
La permeabilidad del suelo, es decir, su capacidad para permitir el paso del agua a través de sus poros no excede una conductividad hidráulica máxima de 1×10^{-7} cm/s.

DIRECTOR DE PROYECTO	FIRMA
Ing. Sussan Santos	
OTROS INTERESADOS	FIRMAS
Ing. Alex David Turcios	

Fuente: Elaboración propia.

6.4.2.6. GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

La correcta gestión del cronograma permitirá controlar los cambios en las actividades del proyecto que ocasionen atrasos y afecten la entrega final del mismo, para esto se elaboró un plan de gestión del cronograma, como se muestra en la tabla 19.

Tabla 19. Plan de gestión del cronograma para el proyecto de diseño de relleno sanitario semimecanizado para la disposición final de residuos sólidos.

Desarrollo del modelo de programación del proyecto: Descripción detallada de la metodología y la herramienta de programación a utilizar en el desarrollo del modelo de programación.	
Para definir, estructurar y desarrollar el orden de las tareas a realizar dentro del proyecto se partirá de los siguientes datos: Diagrama de red para el proyecto Definir las actividades Estimación de duración de actividades Recursos asignados a las actividades Calendario de recursos de las actividades Fechas para resultados o fases del proyecto Controlar el cronograma	
Se implementará un diagrama de barra (Gantt) en el cual se mostrarán las fechas de inicio y cierre de las actividades y la duración estimada para el proyecto.	
Periodo de lanzamiento e iteración: Especificar los periodos de caja de tiempo para los lanzamientos e iteraciones, cuando se hace uso de un ciclo de vida adaptativo.	
Nivel de exactitud: Especifica el rango aceptable que se utilizará para hacer estimaciones realistas sobre la duración de las actividades y que puede contemplar una cantidad para contingencias.	
En el cronograma, se ha asignado un periodo de tiempo en días para cada actividad, basándonos en datos de rendimientos de recursos humanos y equipo Además, se ha reservado un margen de días para contingencias, con el fin de evaluar y gestionar cualquier impacto que puedan tener en el desarrollo del proyecto.	
Unidades de medida: Definir, para cada uno de los recursos, todas las unidades que se utilizarán en las mediciones (horas, días o semanas para el personal y tiempo, metros, litros, etc. para cantidades).	
Recurso	Unidad de medida
Desarrollo de las tareas del proyecto	Días
Presentación de informes de avance	Semanas
Monitoreo de cronograma	Porcentaje
Enlaces con los procedimientos de la organización: Especificar de qué forma se relaciona este Plan de Gestión con los procedimientos precedentes o subsecuentes.	
El propósito de este Plan de Gestión de Cronograma es asegurar el cumplimiento de todos los requisitos del alcance del proyecto de diseño de un relleno sanitario semimecanizado. El objetivo es realizar las tareas dentro del plazo establecido, supervisar de cerca el cronograma y gestionar adecuadamente cualquier cambio que pueda ser necesario y autorizado por el cliente/patrocinador.	
Mantenimiento del Modelo de Programación del Proyecto: Descripción detallada del proceso que se utilizará para actualizar el estado y registrar el avance del proyecto en el modelo de programación a lo largo de la ejecución de este.	
Se creará y actualizará un diagrama de Gantt con el fin de reflejar los avances y cambios del proyecto, y facilitar su gestión, el cual deberá incluir su ruta crítica.	
Umbrales de Control: Especificar umbrales de variación para el monitoreo del desempeño del cronograma.	

Se realizará una estimación de los posibles retrasos en cada una de las actividades del proyecto, y se asignará a estos retrasos el impacto que podrían tener en su desarrollo. Los niveles de impacto se clasificarán en:

- Impacto bajo
- Impacto moderado
- Impacto significativo

Reglas para la medición del desempeño: Especificar las reglas para la medición del desempeño.

Reglas para establecer el % Completado.	Técnicas para medir el valor ganado.	medidas de desempeño del cronograma.

Formatos de los Informes: Definir los formatos y la frecuencia de presentación de los diferentes informes relativos al cronograma.

Informe	Frecuencia de presentación
<p>Se elaborará un informe de avance del proyecto que incluirá los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nombre del proyecto Nombre del cliente Objetivo del proyecto. Descripción detallada de las actividades realizadas hasta la fecha actual Descripción detallada de las actividades planificadas para el futuro Identificación y análisis de los problemas y obstáculos encontrados durante la ejecución de las actividades Lista de las próximas tareas y actividades a realizar <p>Este informe proporcionará una visión general del progreso del proyecto, resaltando los logros alcanzados, los desafíos enfrentados y las acciones planificadas para el avance continuo del proyecto.</p>	<p>Se presentará cada dos semanas</p>
<p>Al concluir el proyecto, se elaborará un informe final de entrega que incluirá los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nombre del proyecto Nombre del cliente Objetivo del proyecto Descripción detallada de todas las actividades realizadas hasta la finalización del proyecto <p>Este informe final de entrega proporcionará una visión completa de todas las acciones llevadas a cabo a lo largo del proyecto, destacando los logros y resultados obtenidos. Será una herramienta importante para documentar y comunicar de manera precisa y concisa el trabajo realizado y su correspondencia con los objetivos establecidos.</p>	<p>Se presentará al finalizar el proyecto</p>

Fuente: Elaboración propia.

6.4.2.8. GESTIÓN DE CALIDAD

Para gestionar la Calidad se genera una matriz de trazabilidad de requisitos a fin de que al cumplir los criterios de aceptación el proyecto logre cerrar con éxito.

Tabla 20. MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS (Gestión de Calidad)

ID	Descripción (Entregable EDT)	Estado actual	Criterios de aceptación	Nivel de complejidad	Interesado	Poder	Impacto	Calificación	Nivel de prioridad
1	Análisis Preliminar del Proyecto	Aprobado	Se realizará un informe técnico de prefactibilidad de un proyecto el cual incluye el estudio de factibilidad, selección del sitio y evaluación legal y regulatoria, este análisis busca determinar la viabilidad ambiental, técnica, económica y social del proyecto antes de su diseño y construcción.	Alto	Director del proyecto	9	10	9.4	Alta
1.1	Estudio de Factibilidad	Aprobado	Realización de estudios preliminares de impacto ambiental, Elaboración de un análisis detallado de los costos de construcción y operación del relleno sanitario, Presentación de un análisis comparativo de costos y beneficios.	Alto	Director del proyecto	9	10	9.4	Alta
1.2	Selección de Sitio	Aprobado	La selección final del sitio se basa en criterios técnicos y ambientales, garantizando que la ubicación elegida sea segura, viable y cumpla con todos los requisitos necesarios para la operación eficiente y sostenible del relleno sanitario.	Alto	Director del proyecto	9	8	8.6	Alta
1.3	Evaluación Legal y Regulatoria	Aprobado	El proyecto debe cumplir con todas las leyes y regulaciones ambientales y de salud pública aplicables a nivel local, regional y nacional. El proyecto debe obtener todos los permisos y licencias necesarios antes del inicio de la	Moderada	Director del proyecto	9	9	9	Alta

ID	Descripción (Entregable EDT)	Estado actual	Criterios de aceptación	Nivel de complejidad	Interesado	Poder	Impacto	Calificación	Nivel de prioridad
			construcción y operación del relleno sanitario. Se debe realizar una Evaluación de Impacto Ambiental detallada y aprobada por la autoridad ambiental correspondiente. Las preocupaciones y sugerencias de la comunidad deben ser documentadas e integradas en la planificación y diseño del proyecto.						
2	Estudio y Evaluación de Sitio	Aprobado	Adecuada Caracterización Geotécnica y Geológica, Impacto Ambiental Mínimo, Accesibilidad y Logística Adecuada	Alto	Ingeniero Residente	9	9	9	Alta
2.1	Evaluación de impacto Ambiental	Aprobado	La EIA debe cumplir con todas las normativas y regulaciones ambientales aplicables a nivel local, regional y nacional. Identificación y Mitigación de Impactos Ambientales, Participación Comunitaria y Consulta Pública, Desarrollo de Plan de Gestión Ambiental	Alto	Ingeniero Residente	5	7	5.8	Moderada
2.2	Análisis Topográfico	Aprobado	Evaluar la pendiente del terreno para asegurar un drenaje adecuado de las aguas pluviales y evitar la acumulación de agua en las áreas donde se depositarán los residuos. Revisar la topografía del sitio para determinar la idoneidad y la distribución de las áreas de disposición de residuos. Hay que asegurar que el diseño topográfico permita la estabilidad geotécnica del relleno sanitario, evitando riesgos de asentamiento o deslizamiento del terreno que puedan afectar la operación y la seguridad del sitio.	Moderada	Ingeniero Residente	9	8	8.6	Alta

ID	Descripción (Entregable EDT)	Estado actual	Criterios de aceptación	Nivel de complejidad	Interesado	Poder	Impacto	Calificación	Nivel de prioridad
3	Diseño del Relleno Sanitario	Aprobado	Cumplimiento de Normas y Requisitos Legales, Estabilidad Geotécnica y Protección Ambiental, Sistemas de Drenaje, El diseño debe ser económicamente sostenible y viable desde el punto de vista técnico, asegurando la eficiencia y rentabilidad del proyecto a largo plazo	Alto	Ingeniero Residente	9	7	8.2	Alta
3.1	Diseño de celda sanitaria tipo	Aprobado	Cumplimiento de Normativas y Requisitos Legales, Estabilidad y Seguridad Geotécnica, Protección Ambiental, Eficiencia en la Operación y Mantenimiento	Alto	Ingeniero Residente	9	8	8.6	Alta
3.2	Sistema de Drenaje	Aprobado	Eficacia en el Manejo de Aguas Pluviales y Lixiviados, Prevención de la Contaminación, Estabilidad y Durabilidad del Sistema, Facilidad de Mantenimiento y Operación	Alto	Ingeniero Residente	9	7	8.2	Alta
3.3	Sistema de Lixiviados	Aprobado	El sistema debe capturar y contener eficazmente todos los lixiviados generados, evitando cualquier fuga o infiltración en el suelo y el agua subterránea, asegurando así la protección ambiental. El sistema debe incluir instalaciones de tratamiento de lixiviados que puedan manejar el volumen total esperado de lixiviados, reduciendo los contaminantes a niveles aceptables antes de su disposición o reutilización. El diseño debe permitir un monitoreo continuo y un mantenimiento fácil del sistema de lixiviados, asegurando que se puedan realizar inspecciones regulares y reparaciones rápidas para mantener la	Alto	Ingeniero Residente	9	9	9	Alta

ID	Descripción (Entregable EDT)	Estado actual	Criterios de aceptación	Nivel de complejidad	Interesado	Poder	Impacto	Calificación	Nivel de prioridad
			eficacia del sistema a lo largo del tiempo.						
4	Plan de Operaciones	Aprobado	El plan de operación debe cumplir con todas las normativas y regulaciones ambientales y de salud pública aplicables a nivel local, regional y nacional, asegurando que las operaciones del relleno sanitario sean legales y seguras. El plan debe incluir procedimientos detallados y prácticos para la recepción, compactación y cobertura de residuos, asegurando una disposición eficiente y controlada que minimice los impactos ambientales. El plan de operación debe contener estrategias claras y bien definidas para responder a emergencias y contingencias, como incendios, deslizamientos o fugas de lixiviados, garantizando la seguridad de los trabajadores y la protección del medio ambiente.	Moderada	Director del proyecto	9	7	8.2	Alta
4.1	Manual de Puestos y Salarios	Aprobado	El manual debe proporcionar descripciones claras y detalladas de las responsabilidades, tareas y competencias requeridas para cada puesto de trabajo, asegurando que todos los empleados comprendan sus roles y expectativas. El manual debe incluir una estructura salarial que sea justa y competitiva, alineada con las normativas laborales locales y las prácticas del mercado, garantizando que los empleados reciban una remuneración adecuada por sus funciones y responsabilidades.	Baja.	Director del proyecto	8	3	6	Media

ID	Descripción (Entregable EDT)	Estado actual	Criterios de aceptación	Nivel de complejidad	Interesado	Poder	Impacto	Calificación	Nivel de prioridad
4.2	Plan de Mantenimiento	Aprobado	El plan debe definir claramente la asignación de recursos humanos, materiales y financieros necesarios para llevar a cabo las actividades de mantenimiento, así como las responsabilidades específicas de cada miembro del equipo de mantenimiento, asegurando que todas las tareas se realicen de manera eficiente y responsable.	Moderada	Director del proyecto	8	7	7.6	Media
5	Plan de Cierre Técnico	Aprobado	El plan debe cumplir con todas las regulaciones y normativas ambientales y de salud pública locales, regionales y nacionales, asegurando que el cierre del relleno sanitario se realice de acuerdo con los estándares legales y de seguridad establecidos. El plan debe establecer programas detallados de monitoreo posterior al cierre, incluyendo la supervisión continua de lixiviados.	Moderada	Director del proyecto	8	9	8.4	Alta

Fuente: Elaboración propia

El Plan de Calidad y Recursos es una actividad esencial en la gestión de proyectos que asegura el cumplimiento de los estándares de calidad y la gestión eficiente de los recursos necesarios. Este plan establece directrices y procedimientos para garantizar que todos los entregables del proyecto sean consistentes, fiables y cumplan con las expectativas de los interesados. Además, define cómo se asignarán, utilizarán y monitorearán los recursos humanos y materiales. Esta actividad se centra en minimizar errores, reducir costos y mejorar la eficiencia, contribuyendo así a la satisfacción del cliente y al éxito general del proyecto.

Tabla 21. Plan de Calidad del Proyecto.


Id	Actividad	Requisitos de calidad	Evidencia de calidad	Indicadores claves del desempeño	Responsable	Metodo de evaluación
1	Análisis preliminar del proyecto	Identificación de problemas	Documentos de soporte	Aprobación por parte de stakeholders	Director de proyecto	Revisión de informes
1.1	Estudio de factibilidad	Viabilidad del proyecto	Análisis financieros	Cumplimiento de plazos	Director de proyecto	Revisión de informes
1.2	Selección de sitio	Seleccionar el terreno	Análisis financieros	Adecuación del sitio	Director de proyecto	Revisiones de impacto ambiental
1.3	Evaluación legal y regulatoria	Cumplimiento de todas las normas	Permisos obtenidos	Ausencia de sanciones legales	Director de proyecto	revisión de cumplimientos
2	Estudio y evaluación del sitio	evaluación de factores geotécnicos, hidrológicos y ambientales	Reportes técnicos detallados	Cumplimiento con las normativas ambientales	Director de proyecto	revisión de cumplimientos
2.1	evaluación de impacto ambiental	Mitigación de todos los impactos ambientales potenciales	Medidas de mitigación implementadas	Cumplimiento con la normativa ambiental	Director de proyecto	Revisiones por autoridades regulatorias
2.2	análisis topográfico	análisis topográfico preciso	Modelos digitales del terreno	Precisión del levantamiento topográfico	Ing. residente	Comparaciones con levantamientos previos
3	Diseño del relleno sanitario	Cumplimiento de todos los estándares técnicos	Planos y especificaciones técnicas aprobadas	Funcionalidad aprobada	Ing. residente	Validación por expertos
3.1	Diseño celda sanitaria tipo	Maximizar la capacidad y minimizar el impacto ambiental	Planos, capacidad, cálculos y análisis de estabilidad	Conformidad con regulaciones ambientales	Ing. residente	Pruebas de carga
3.2	Sistema de drenaje	Minimizar riesgo de contaminación	Planos y especificaciones del sistema de drenaje	Eficiencia en la evacuación de líquidos	Personal de mantenimiento	Monitoreo de calidad del agua
3.3	Sistema de lixiviados	Control y trato de lixiviados	Especificaciones de sistema de lixiviados	Eficiencia en la reducción de contaminantes	Personal de mantenimiento	Pruebas de laboratorio
4	Plan de operación	Plan que garantice una operación eficiente y segura	Manual de operaciones	Eficiencia operativa		Inspecciones de seguridad
4.1	Manual de puesto y salarios	Manual claro y equitativo que establezca roles	Documentación del manual de salarios aprobado	Equidad salarial	Director de proyecto	revisión por recursos humanos
4.2	Plan de mantenimiento	Plan que asegure el mantenimiento preventivo y correctivo para la prolongación de la vida útil del relleno	Registro de mantenimientos realizados	Costos y frecuencias del mantenimiento	Director de proyecto	revisión periódica de mantenimiento
5	Plan de cierre técnico	Plan detallado para el cierre aprobado	Documento del plan de cierre aprobado	Efectividad de medida post cierre	Director de proyecto	Auditorías ambientales post cierre
5.1	Verificación de liquidación de contrato	Verificación exhaustiva del cumplimiento de todos los	Documentación de liquidación	Cumplimiento de todas las cláusulas	Director de proyecto	revisión de cumplimientos

Id	Actividad	Requisitos de calidad	Evidencia de calidad	Indicadores claves del desempeño	Responsable	Metodo de evaluación
		términos contractuales antes de la liquidación.				
5.2	Acta de recepción de cierre técnico del proyecto	Cumplir con las normativas legales y contractuales para el cierre técnico.	El acta firmada por todas las partes relevantes (incluyendo contratistas, clientes y reguladores).	Tiempo de cierre	Director de proyecto	revisión de documentos

Fuente: Elaboración propia.

6.4.2.9. GESTIÓN DE RECURSOS

En la herramienta para la gestión de recursos del proyecto se toma como referencia el programa de administración de OPUS®, el cual calendariza y programa los recursos requeridos según actividad

 Presupuesto y estimación de costos para proyecto de Diseño de Relleno Sanitario Semimecanizado en el municipio de Nacaome		Fecha:	24/oct/2023			
		Duración en días:	299			
Programa de suministros por actividad						
Descripción	Unidad	Cantidad	Importe	Fecha de inicio	Días calendario	Fecha de fin
RELLENO SANITARIO						
CELDA TIPO						
A. ACTIVIDADES PRELIMINARES						
CHAPEO Y LIMPIEZA (INCLUYE ACARREO HASTA 20 MTS)			186,900.00	21/06/2024	20.00	10/07/2024
PEON	jor	420.0000	147,840.00	21/06/2024	20.00	10/07/2024
TRAZADO Y MARCADO			110,330.00	11/07/2024	50.00	29/08/2024
CRAYOLAS	UND	118.0000	1,180.00	11/07/2024	50.00	29/08/2024
CUERDA	yd	2,572.4000	2,572.40	11/07/2024	50.00	29/08/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	826.0000	19,824.00	11/07/2024	50.00	29/08/2024
CLAVOS	lb	23.6000	424.80	11/07/2024	50.00	29/08/2024
ALBAÑIL	jor	70.8000	35,400.00	11/07/2024	50.00	29/08/2024
AYUDANTE	jor	70.8000	24,780.00	11/07/2024	50.00	29/08/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	3,009.00	11/07/2024	50.00	29/08/2024
B. EXCAVACION ZANJA						
EXCAVACION MATERIAL TIPO II (SEMI-DURO)			6,830,805.00	29/08/2024	217.00	02/04/2025
PEON	jor	615.0000	216,480.00	29/08/2024	217.00	02/04/2025
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.1000	21,648.00	29/08/2024	217.00	02/04/2025
Tractor 155Hp Tipo D6NXL	hr	1,845.0000	5,161,664.25	29/08/2024	217.00	02/04/2025
EXCAVACION MATERIAL TIPO I (MATERIAL COMUN)			46,531.00	29/08/2024	35.00	02/10/2024
PEON	jor	95.0000	33,440.00	29/08/2024	35.00	02/10/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.1000	3,344.00	29/08/2024	35.00	02/10/2024
RELLENO COMPACTADO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL SELECTO (INC. ACARREO)			247,577.60	30/10/2024	168.00	15/04/2025
AGUA	m3	41.8000	8,017.24	30/10/2024	168.00	15/04/2025
MATERIAL SELECTO (SIN FLETE)	m3	475.0000	95,000.00	30/10/2024	168.00	15/04/2025
PEON	jor	239.4000	84,268.80	30/10/2024	168.00	15/04/2025
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.1000	8,426.88	30/10/2024	168.00	15/04/2025
C. GEOSINTETICOS						
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEO TEXTIL NO TEJIDO			2,536,380.00	24/10/2024	61.00	23/12/2024
GeoTextil no tejido 140N (m2) 3.8x110= Rollo 418m2	rollo	105.0000	1,630,125.00	24/10/2024	61.00	23/12/2024
ALBAÑIL	jor	420.0000	210,000.00	24/10/2024	61.00	23/12/2024
AYUDANTE	jor	420.0000	147,000.00	24/10/2024	61.00	23/12/2024

Programa de suministros por actividad

Descripción	Unidad	Cantidad	Importe	Fecha de inicio	Días calendario	Fecha de fin
AYUDANTE	jor	420.0000	147,000.00	23/12/2024	15.00	06/01/2025
CARPINTERO	jor	420.0000	231,000.00	23/12/2024	15.00	06/01/2025
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	18,900.00	23/12/2024	15.00	06/01/2025
D. DRENES DE LIXIVIADOS						
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO (INC. ACARREO)			12,805.75	20/01/2025	17.00	05/02/2025
AGUA	m3	2.0735	397.70	20/01/2025	17.00	05/02/2025
MATERIAL SELECTO (SIN FLETE)	m3	25.6360	5,127.20	20/01/2025	17.00	05/02/2025
PEON	jor	11.8755	4,180.18	20/01/2025	17.00	05/02/2025
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.1000	418.02	20/01/2025	17.00	05/02/2025
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC DE 4" RD-41			496,096.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
PEGAMENTO PARA PVC (RESISTOL 4045)	gal	1.6000	1,520.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
TEE PVC DE 4"	UND	195.2000	25,376.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
LIJA DE AGUA NO.280	UND	8.0000	104.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
TUBO PVC DE 4"X20'RD-41	LANCE	267.2000	267,200.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
YEE DE PVC DE 4"	UNID	129.6000	17,496.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
CODO PVC DE 4" X 90°	UND	192.0000	32,256.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
CODO PVC DE 4" X 45°	UND	65.6000	3,936.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
AYUDANTE	jor	49.6000	17,360.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
FONTANERO	jor	49.6000	24,800.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	2,108.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
CAJA DE REGISTRO DE 0.65M x0.65M x0.90M			17,022.55	18/02/2025	9.00	26/02/2025
ALAMBRE DE AMARRE	lb	4.6400	139.20	18/02/2025	9.00	26/02/2025
CLAVOS CON CABEZA DE 2"A 4"	LBS	0.9500	29.45	18/02/2025	9.00	26/02/2025
AGUA	m3	0.5500	105.49	18/02/2025	9.00	26/02/2025
LADRILLO RAFON	UNIDAD	345.0000	2,070.00	18/02/2025	9.00	26/02/2025
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	23.2000	556.80	18/02/2025	9.00	26/02/2025
ARENA DE RIO	m3	1.4000	700.00	18/02/2025	9.00	26/02/2025
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	6.5000	1,137.50	18/02/2025	9.00	26/02/2025
VARILLA DE HIERRO LISA DE 1/4"X30' LEGITIMA	LANCE	5.1000	331.50	18/02/2025	9.00	26/02/2025
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	0.4000	400.00	18/02/2025	9.00	26/02/2025
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	14.5500	2,619.00	18/02/2025	9.00	26/02/2025
ALBAÑIL	jor	6.0000	3,000.00	18/02/2025	9.00	26/02/2025
PEON	jor	6.0000	2,112.00	18/02/2025	9.00	26/02/2025
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	255.60	18/02/2025	9.00	26/02/2025
TRATAMIENTO LIXIVIADOS						
A. ACTIVIDADES PRELIMINARES						

**unitec**

Presupuesto y estimación de costos para proyecto de Diseño de Relleno Sanitario Semimecanizado en el municipio de Nacaome

Fecha: 24/oct/2023

Duración en días: 299

Programa de suministros por actividad

Descripción	Unidad	Cantidad	Importe	Fecha de inicio	Días calendario	Fecha de fin
TRAZADO Y MARCADO			6,545.00	24/06/2024	5.00	28/06/2024
CRAYOLAS	UND	7.0000	70.00	24/06/2024	5.00	28/06/2024
CUERDA	yd	152.6000	152.60	24/06/2024	5.00	28/06/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	49.0000	1,176.00	24/06/2024	5.00	28/06/2024
CLAVOS	lb	1.4000	25.20	24/06/2024	5.00	28/06/2024
ALBAÑIL	jor	4.2000	2,100.00	24/06/2024	5.00	28/06/2024
AYUDANTE	jor	4.2000	1,470.00	24/06/2024	5.00	28/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	178.50	24/06/2024	5.00	28/06/2024
CHAPEO Y LIMPIEZA (INCLUYE ACARREO HASTA 20 MTS)			1,068.00	28/06/2024	5.00	02/07/2024
PEON	jor	2.4000	844.80	28/06/2024	5.00	02/07/2024
B. EXCAVACION ZANJA						
EXCAVACION MATERIAL TIPO II (SEMI-DURO)			6,997.41	28/06/2024	1.00	28/06/2024
PEON	jor	0.6300	221.76	28/06/2024	1.00	28/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.1000	22.18	28/06/2024	1.00	28/06/2024
Tractor 155Hp Tipo D6NXL	hr	1.8900	5,287.56	28/06/2024	1.00	28/06/2024
EXCAVACION MATERIAL TIPO I (MATERIAL COMUN)			7,714.35	28/06/2024	22.00	19/07/2024
PEON	jor	15.7500	5,544.00	28/06/2024	22.00	19/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.1000	554.40	28/06/2024	22.00	19/07/2024
RELLENO COMPACTADO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL SELECTO (INC. ACARREO)			28,666.88	19/07/2024	21.00	08/08/2024
AGUA	m3	4.8400	928.31	19/07/2024	21.00	08/08/2024
MATERIAL SELECTO (SIN FLETE)	m3	55.0000	11,000.00	19/07/2024	21.00	08/08/2024
PEON	jor	27.7200	9,757.44	19/07/2024	21.00	08/08/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.1000	975.74	19/07/2024	21.00	08/08/2024
C. GEOSINTETICOS						
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEO TEXTIL NO TEJIDO			20,351.43	19/07/2024	4.00	22/07/2024
GeoTextil no tejido 140N (m2) 3.8x110= Rollo 418m2	rollo	0.8425	13,079.81	19/07/2024	4.00	22/07/2024
ALBAÑIL	jor	3.3700	1,685.00	19/07/2024	4.00	22/07/2024
AYUDANTE	jor	3.3700	1,179.50	19/07/2024	4.00	22/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	143.23	19/07/2024	4.00	22/07/2024
SUMINISTRO E INSTALACION DE MEMBRANA			32,594.64	22/07/2024	2.00	23/07/2024
Geomembrana Calibre 1200 (0.30 mm) de 6 metros de ancho y 95 kgs HDPE	m2	337.0000	22,579.00	22/07/2024	2.00	23/07/2024
AYUDANTE	jor	3.3700	1,179.50	22/07/2024	2.00	23/07/2024
CARPINTERO	jor	3.3700	1,853.50	22/07/2024	2.00	23/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	151.65	22/07/2024	2.00	23/07/2024



Programa de suministros por actividad

Descripción	Unidad	Cantidad	Importe	Fecha de inicio	Días calendario	Fecha de fin
D. CERCO PERIMETRAL						
CERCO PERIMETRAL DE MALLA CICLÓN DE 8 FT CON TUBO DE 2 PULG			254,730.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb	38.0000	1,140.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
AGUA	m3	10.0000	1,918.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 X 3/32 X1	lb	20.0000	1,168.20	28/06/2024	71.00	06/09/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	202.0000	4,848.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
ARENA DE RIO	m3	10.0000	5,000.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
MALLA CICLÓN DE 8FT X 100 FT	rollo	10.0000	29,750.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	10.0000	10,000.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
ANGULO DE HIERRO DE 1 1/2"X1 1/2"X1/8" 6 MTS	LANCE	70.0000	21,350.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
CLAVOS	lb	8.0000	144.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	144.0000	25,920.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
TUBO HG DE 2"	lance	50.0000	47,000.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
ALBAÑIL	jor	12.0000	6,000.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	50.0000	25,000.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
AYUDANTE	jor	12.0000	4,200.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
CARPINTERO	jor	28.0000	15,400.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	2,530.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
Modulo Sanitario (2.60x4.79)m						
A. ACTIVIDADES PRELIMINARES						
TRAZADO Y MARCADO			1,167.82	24/06/2024	1.00	24/06/2024
CRAYOLAS	UND	1.2490	12.49	24/06/2024	1.00	24/06/2024
CUERDA	yd	27.2282	27.23	24/06/2024	1.00	24/06/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	8.7430	209.83	24/06/2024	1.00	24/06/2024
CLAVOS	lb	0.2498	4.50	24/06/2024	1.00	24/06/2024
ALBAÑIL	jor	0.7494	374.70	24/06/2024	1.00	24/06/2024
AYUDANTE	jor	0.7494	262.29	24/06/2024	1.00	24/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	31.85	24/06/2024	1.00	24/06/2024
CHAPEO Y LIMPIEZA (INCLUYE ACARREO HASTA 20 MTS)			336.42	24/06/2024	2.00	25/06/2024
PEON	jor	0.7560	266.11	24/06/2024	2.00	25/06/2024
B. EXCAVACIÓN Y RELLENO						
EXCAVACION MATERIAL TIPO I (MATERIAL COMUN)			622.05	25/06/2024	2.00	26/06/2024
PEON	jor	1.2700	447.04	25/06/2024	2.00	26/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.1000	44.70	25/06/2024	2.00	26/06/2024
RELLENO COMPACTO CON MATERIAL DEL SITIO			358.30	26/06/2024	2.00	27/06/2024
AGUA	m3	0.1595	30.59	26/06/2024	2.00	27/06/2024

Programa de suministros por actividad

Descripción	Unidad	Cantidad	Importe	Fecha de inicio	Días calendario	Fecha de fin
PEON	jor	0.6525	229.68	26/06/2024	2.00	27/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.1000	22.97	26/06/2024	2.00	27/06/2024
C. CIMENTACION Y ESTRUCTURAS						
CIMENTACION MAMPOSTERIA CON 5 CM. DE CAMA ARENA			9,059.53	27/06/2024	1.00	27/06/2024
AGUA	m3	0.4356	83.55	27/06/2024	1.00	27/06/2024
PIEDRA DE RIPIO	m3	5.1480	3,088.80	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ARENA DE RIO	m3	1.8216	910.80	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	10.2168	1,839.02	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ALBAÑIL	jor	1.3068	653.40	27/06/2024	1.00	27/06/2024
AYUDANTE	jor	1.3068	457.38	27/06/2024	1.00	27/06/2024
PEON	jor	0.1980	69.70	27/06/2024	1.00	27/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	59.02	27/06/2024	1.00	27/06/2024
SOLERA 15X15 4#3 Y #2 @ 15 CM CONCRETO 1:2:2			3,028.37	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb	1.1186	33.56	27/06/2024	1.00	27/06/2024
AGUA	m3	0.0799	15.32	27/06/2024	1.00	27/06/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	8.3895	201.35	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ARENA DE RIO	m3	0.0799	39.95	27/06/2024	1.00	27/06/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	1.7578	307.62	27/06/2024	1.00	27/06/2024
VARILLA DE HIERRO LISA DE 1/2"X30' LEGITIMA	LANCE	2.3171	150.61	27/06/2024	1.00	27/06/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	0.0799	79.90	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CLAVOS	lb	0.3196	5.75	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	1.8377	330.79	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ALBAÑIL	jor	0.5593	279.65	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	0.1598	79.90	27/06/2024	1.00	27/06/2024
AYUDANTE	jor	0.5593	195.76	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CARPINTERO	jor	1.1186	615.23	27/06/2024	1.00	27/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	58.53	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CASTILLO DE 0.15X0.15M, 4#3, #2@20CM, CONC 1:2:2			11,146.01	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb	3.1579	94.74	27/06/2024	2.00	28/06/2024
AGUA	m3	0.2746	52.67	27/06/2024	2.00	28/06/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	22.7918	547.00	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ARENA DE RIO	m3	0.5492	274.60	27/06/2024	2.00	28/06/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	5.6293	985.13	27/06/2024	2.00	28/06/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 1/2"X30' LEG	LANCE	6.3158	1,496.84	27/06/2024	2.00	28/06/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	0.5492	549.20	27/06/2024	2.00	28/06/2024
-----	--	-----	-----	-----	---	-----



unitec

Presupuesto y estimación de costos para proyecto de Diseño de Relleno
Sanitario Semimecanizado en el municipio de Nacaome

Fecha: 24/oct/2023

Duración en días: 299

Programa de suministros por actividad

Descripción	Unidad	Cantidad	Importe	Fecha de inicio	Días calendario	Fecha de fin
CLAVOS	lb	0.9611	17.30	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	8.6499	1,556.98	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ALBAÑIL	jor	1.3730	686.50	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	0.9611	480.55	27/06/2024	2.00	28/06/2024
AYUDANTE	jor	1.3730	480.55	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CARPINTERO	jor	2.6087	1,434.79	27/06/2024	2.00	28/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	154.12	27/06/2024	2.00	28/06/2024
COLUMNA DE CONCRETO (C-1) 1:2:2 DE (0.15 x 0.28) m, 4 VARILLAS #3, #2 @ 0.15 m; INCLUYE ARMADO, ENCOFRADO Y FUNDIDO			6,410.67	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb	2.2011	66.03	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2" A 4"	LBS	1.3662	42.35	27/06/2024	2.00	28/06/2024
AGUA	m3	0.1518	29.12	27/06/2024	2.00	28/06/2024
GRAVA DE FÁBRICA	m3	0.1518	75.90	27/06/2024	2.00	28/06/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	33.6996	808.79	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ARENA DE RIO	m3	0.1518	75.90	27/06/2024	2.00	28/06/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	3.4914	611.00	27/06/2024	2.00	28/06/2024
VARILLA DE HIERRO LISA DE 1/4"X30' LEGITIMA	LANCE	2.9601	192.41	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	3.1119	560.14	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ALBAÑIL	jor	0.6072	303.60	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	0.7590	379.50	27/06/2024	2.00	28/06/2024
AYUDANTE	jor	0.6072	212.52	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CARPINTERO	jor	2.8842	1,586.31	27/06/2024	2.00	28/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	124.10	27/06/2024	2.00	28/06/2024
SOLERA 10X15 2#3, #2@15 CONCRETO 1:2:2			2,808.92	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb	1.5808	47.42	27/06/2024	1.00	27/06/2024
AGUA	m3	0.0832	15.96	27/06/2024	1.00	27/06/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	8.4032	201.68	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ARENA DE RIO	m3	0.0832	41.60	27/06/2024	1.00	27/06/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	1.9136	334.88	27/06/2024	1.00	27/06/2024
VARILLA DE HIERRO LISA DE 1/4"X30' LEGITIMA	LANCE	0.9152	59.49	27/06/2024	1.00	27/06/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	0.0832	83.20	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CLAVOS	lb	0.3328	5.99	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	1.2480	224.64	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ALBAÑIL	jor	0.4992	249.60	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	0.1664	83.20	27/06/2024	1.00	27/06/2024
AYUDANTE	jor	0.4992	174.72	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CARPINTERO	jor	1.1648	640.64	27/06/2024	1.00	27/06/2024

Programa de suministros por actividad

Descripción	Unidad	Cantidad	Importe	Fecha de inicio	Días calendario	Fecha de fin
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	57.41	27/06/2024	1.00	27/06/2024
Viga tensora (VT-1) 20x20 cms, de concreto 1:2:2, reforzado con 4#3 y anillos #3 @ 20 cms.			1,599.03	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb	0.7250	21.75	01/07/2024	1.00	01/07/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2" A 4"	LBS	0.3500	10.85	01/07/2024	1.00	01/07/2024
AGUA	m3	0.0500	9.59	01/07/2024	1.00	01/07/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	8.4000	201.60	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ARENA DE RIO	m3	0.0500	25.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	1.1500	201.25	01/07/2024	1.00	01/07/2024
VARILLA DE HIERRO LISA DE 1/4"X30' LEGITIMA	LANCE	0.9750	63.38	01/07/2024	1.00	01/07/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	0.0500	50.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	1.0250	184.50	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ALBAÑIL	jor	0.1250	62.50	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	0.1000	50.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
AYUDANTE	jor	0.1250	43.75	01/07/2024	1.00	01/07/2024
CARPINTERO	jor	0.5750	316.25	01/07/2024	1.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	23.63	01/07/2024	1.00	01/07/2024
FIRME DE CONCRETO 1:2:3 REFORZADO e= 10 CMS, #2@25 CMS EN AMBAS DIRECCIONES			8,673.10	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb	2.3720	71.16	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2" A 4"	LBS	0.9488	29.41	27/06/2024	2.00	28/06/2024
AGUA	m3	0.7116	136.48	27/06/2024	2.00	28/06/2024
GRAVA DE FÁBRICA	m3	1.8976	948.80	27/06/2024	2.00	28/06/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	26.6850	640.44	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ARENA DE RIO	m3	0.9488	474.40	27/06/2024	2.00	28/06/2024
VARILLA DE HIERRO LISA DE 1/4"X30' LEGITIMA	LANCE	10.9112	709.23	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	13.7576	2,476.37	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ALBAÑIL	jor	1.1860	593.00	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	0.5930	296.50	27/06/2024	2.00	28/06/2024
AYUDANTE	jor	1.1860	415.10	27/06/2024	2.00	28/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	65.23	27/06/2024	2.00	28/06/2024
PEDESTAL DE CONCRETO 1:2:2 DE (15x15x55) CMS, CON TUBO HG DE 2"			5,812.28	28/06/2024	4.00	01/07/2024
BROCHA DE 3"	UND	0.2760	16.56	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2" A 4"	LBS	0.0800	2.48	28/06/2024	4.00	01/07/2024
AGUA	m3	0.0120	2.30	28/06/2024	4.00	01/07/2024
DILUYENTE	gal	0.0960	28.32	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 X 3/32 X1	lb	0.2000	11.68	28/06/2024	4.00	01/07/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	1.8000	43.20	28/06/2024	4.00	01/07/2024

**unitec**

Presupuesto y estimación de costos para proyecto de Diseño de Relleno Sanitario Semimecanizado en el municipio de Nacaome

Fecha: 24/oct/2023

Duración en días: 299

Programa de suministros por actividad

Descripción	Unidad	Cantidad	Importe	Fecha de inicio	Días calendario	Fecha de fin
PLATINA DE 1"X1/8"	LANCE	0.1000	12.20	28/06/2024	4.00	01/07/2024
PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.3600	187.20	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ARENA DE RIO	m3	0.0280	14.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	0.4000	70.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	0.0280	28.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	0.4880	87.84	28/06/2024	4.00	01/07/2024
TUBO HG DE 2"	lance	1.8520	1,740.88	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ALBAÑIL	jor	2.0000	1,000.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
AYUDANTE	jor	2.0000	700.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
SOLDADOR	jor	1.0000	500.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	110.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
SOLDADORA	hr	1.0000	40.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
COLUMNA DE TUBO REDONDO DE HG DE 2" INCLUYE PLACA DE 6"x6"x1/8" H=3.00 M			5,880.60	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 X 3/32 XI	lb	0.2000	11.68	01/07/2024	1.00	01/07/2024
TUBO HG DE 2"	lance	2.0000	1,880.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
PLATINA DE 6"X6"X1/8"	UND	4.0000	2,400.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
AYUDANTE	jor	0.4000	140.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
SOLDADOR	jor	0.4000	200.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	17.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
D. MAMPOSTERÍA						
PARED REFORZADA DE BLOQUE SIMPLE DE 6"x8"x16" 1 #3@0.60M HORIZONTALMENTE, MORTERO 1:5			12,799.08	27/06/2024	5.00	01/07/2024
BLOQUE CONCRETO DE 6"	UND	236.3400	4,254.12	27/06/2024	5.00	01/07/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2"A 4"	LBS	1.4400	44.64	27/06/2024	5.00	01/07/2024
AGUA	m3	0.1800	34.52	27/06/2024	5.00	01/07/2024
ARENA DE RIO	m3	0.5400	270.00	27/06/2024	5.00	01/07/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	2.5200	453.60	27/06/2024	5.00	01/07/2024
ALBAÑIL	jor	5.4000	2,700.00	27/06/2024	5.00	01/07/2024
PEON	jor	5.4000	1,900.80	27/06/2024	5.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.1000	460.08	27/06/2024	5.00	01/07/2024
F. CUBIERTAS						
TECHO DE CANALETA DE 2x4" CON CUBIERTA DE LAMINA DE ALUZINC CALIBRE 26 COLOR ROJO, INCLUYE: ARRIOSTRAMIENTO, ANTICORROSIVO A DOS MANOS			10,257.36	01/07/2024	3.00	03/07/2024
ALUZINC CALIBRE 26 COLOR ROJO	PIE	41.7600	3,299.04	01/07/2024	3.00	03/07/2024
BROCHA DE 3"	UND	0.2400	14.40	01/07/2024	3.00	03/07/2024
CANALETA GALVANIZADA DE 2" X 6" X 1/16"	LANCE	2.5200	2,499.84	01/07/2024	3.00	03/07/2024
-----		-----	-----	-----	-----	-----

Programa de suministros por actividad

Descripción	Unidad	Cantidad	Importe	Fecha de inicio	Días calendario	Fecha de fin
DILUYENTE	gal	0.1200	35.40	01/07/2024	3.00	03/07/2024
ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 X 3/32 X1	lb	0.1200	7.01	01/07/2024	3.00	03/07/2024
PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.3600	187.20	01/07/2024	3.00	03/07/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	0.3600	63.00	01/07/2024	3.00	03/07/2024
TORNILLO AUTO TALADRANTE DE 2 1/2"	UND	48.0000	240.00	01/07/2024	3.00	03/07/2024
AYUDANTE	jor	2.0400	714.00	01/07/2024	3.00	03/07/2024
SOLDADOR	jor	2.0400	1,020.00	01/07/2024	3.00	03/07/2024
SOLDADORA	hr	0.7200	28.80	01/07/2024	3.00	03/07/2024
H. INSTALACIONES ELÉCTRICAS						
CIRCUITO DE ILUMINACIÓN HASTA 15 AMPERIOS, 2#14 THHN COLOR NEGRO, DUCTO PVC CONDUIT DE 1/2" TIPO PESADO (CEDULA 40)			1,493.60	01/07/2024	2.00	02/07/2024
PEGAMENTO PARA PVC (RESISTOL 4045)	gal	0.0400	38.00	01/07/2024	2.00	02/07/2024
TUBO PVC CONDUIT DE 1/2" (TIPO PESADO CEDULA 40)	LANCE	5.0000	550.00	01/07/2024	2.00	02/07/2024
CÚRVA PVC CONDUIT DE 1/2" TIPO PESADO	UND	2.6000	31.20	01/07/2024	2.00	02/07/2024
AYUDANTE	jor	0.6000	210.00	01/07/2024	2.00	02/07/2024
ELECTRICISTA	jor	0.6000	330.00	01/07/2024	2.00	02/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0400	21.60	01/07/2024	2.00	02/07/2024
SUMINISTRO E INSTALACION DE FOCO AHORRATIVO			362.91	01/07/2024	1.00	01/07/2024
TACO FISHER NO.8	UND	2.0000	4.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
TORNILLO GOLOSO DE 1/2"	UND	2.0000	2.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
CAJA OCTOGONAL	UNID	1.0000	30.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ROSETA CON CADENA	UNID	1.0000	65.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
FOCO AHORRATIVO	UNID	1.0000	90.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
CINTA AISLANTE ROLLO 100%	UNID	0.0250	1.38	01/07/2024	1.00	01/07/2024
AYUDANTE	jor	0.1000	35.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ELECTRICISTA	jor	0.1000	55.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	4.50	01/07/2024	1.00	01/07/2024
SUM. E INST. LUMINARIA LED 1X32W			1,436.68	03/07/2024	1.00	03/07/2024
CAJA OCTOGONAL PESADA	UND	2.0000	86.00	03/07/2024	1.00	03/07/2024
TUBO LED TP-T8G-1 2M 18W VIDRIO 6500K 100-240V	und	2.0000	128.00	03/07/2024	1.00	03/07/2024
SYLVANIA Super Kit UL para 1 tubo LED 48	und	2.0000	717.40	03/07/2024	1.00	03/07/2024
TACO FISHER NO.8	UND	4.0000	8.00	03/07/2024	1.00	03/07/2024
TORNILLO GOLOSO DE 1/2"	UND	4.0000	4.00	03/07/2024	1.00	03/07/2024
CINTA AISLANTE ROLLO 100%	UNID	0.0600	3.30	03/07/2024	1.00	03/07/2024
AYUDANTE	jor	0.2000	70.00	03/07/2024	1.00	03/07/2024
ELECTRICISTA	jor	0.2000	110.00	03/07/2024	1.00	03/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	9.00	03/07/2024	1.00	03/07/2024



unitec

Presupuesto y estimación de costos para proyecto de Diseño de Relleno Sanitario Semimecanizado en el municipio de Nacaome

Fecha: 24/oct/2023

Duración en días: 299

Programa de suministros por actividad

Descripción	Unidad	Cantidad	Importe	Fecha de inicio	Días calendario	Fecha de fin
I. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS						
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC DE 1/2" RD-26			2,216.76	24/06/2024	2.00	25/06/2024
PEGAMENTO PARA PVC (RESISTOL 4045)	gal	0.0390	37.05	24/06/2024	2.00	25/06/2024
TEE PVC DE 1/2"	UND	5.0700	70.98	24/06/2024	2.00	25/06/2024
TUBO PVC DE 1/2" X 20' RD-26	UND	6.5130	390.78	24/06/2024	2.00	25/06/2024
LJA DE AGUA NO.280	UND	0.1950	2.54	24/06/2024	2.00	25/06/2024
CODO PVC DE 1/2" X 90°	UND	17.1990	171.99	24/06/2024	2.00	25/06/2024
AYUDANTE	jor	1.2090	423.15	24/06/2024	2.00	25/06/2024
FONTANERO	jor	1.2090	604.50	24/06/2024	2.00	25/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	51.38	24/06/2024	2.00	25/06/2024
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC DE 2" RD-41			761.51	24/06/2024	1.00	24/06/2024
PEGAMENTO PARA PVC (RESISTOL 4045)	gal	0.0051	4.85	24/06/2024	1.00	24/06/2024
LJA DE AGUA NO.280	UND	0.0254	0.33	24/06/2024	1.00	24/06/2024
CODO DE PVC DE 2"X 45°	UNID	0.9430	18.86	24/06/2024	1.00	24/06/2024
YEE DE PVC DE 2"	UNID	2.8240	98.84	24/06/2024	1.00	24/06/2024
TUBO PVC DE 2"X20' RD-41	UNID	0.8467	241.31	24/06/2024	1.00	24/06/2024
CODO PVC DE 2" X 90°	UND	4.2385	97.49	24/06/2024	1.00	24/06/2024
AYUDANTE	jor	0.1572	55.02	24/06/2024	1.00	24/06/2024
FONTANERO	jor	0.1572	78.60	24/06/2024	1.00	24/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	6.68	24/06/2024	1.00	24/06/2024
LAVAMANOS DE CONCRETO DE 1.70 x0.60 MTS			10,483.70	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb	0.9400	28.20	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ADAPTADOR HEMBRA PVC DE 1/2"	UND	3.0000	21.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
AGUA	m3	0.4800	92.06	28/06/2024	4.00	01/07/2024
JUNTEADOR	bolsa	0.1500	51.75	28/06/2024	4.00	01/07/2024
LADRILLO RAFON	UNIDAD	85.4300	512.58	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CODO 1/2"X90 AGUA POTABLE	UND	3.0000	30.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
LLAVE SPITA DE BRONCE DE 1/2"	UND	3.0000	480.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	11.6700	280.08	28/06/2024	4.00	01/07/2024
TAPON DE PILA DE 1/2"	und	1.0000	15.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
PEGAMENTO PARA PVC (RESISTOL 4045)	gal	0.1300	123.50	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ARENA DE RIO	m3	0.2600	130.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
TUBO PVC DE 2" X 20' RD-41	UND	0.1700	48.45	28/06/2024	4.00	01/07/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	2.6200	458.50	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2"	lb	2.0800	64.48	28/06/2024	4.00	01/07/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	0.1500	150.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ADHESIVO PARA CERAMICA	bolsa	0.9700	300.70	28/06/2024	4.00	01/07/2024



Programa de suministros por actividad

Descripción	Unidad	Cantidad	Importe	Fecha de inicio	Días calendario	Fecha de fin
LIGA PARA CERAMICA	bolsa	0.2900	58.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
TUBO DE PVC DE 1/2" X 20' RD-21	lance	0.3300	20.46	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	3.2500	585.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
SIFON TRAMPA DE PVC DE 2"	UNIDAD	1.0000	60.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CERAMICA PARA BAÑO 0.20x0.30m	m2	2.9200	1,153.40	28/06/2024	4.00	01/07/2024
NIPLE DE 1/2"x5" HG	UNID	3.0000	66.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CODO PVC DE 2" X 90°	UND	1.0000	23.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ALBAÑIL	jor	1.5000	750.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	0.2500	125.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
AYUDANTE	jor	3.0000	1,050.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CARPINTERO	jor	0.5000	275.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
FONTANERO	jor	0.7500	375.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
PEON	jor	2.2500	792.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	168.35	28/06/2024	4.00	01/07/2024
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO PARA PREBÁSICA, INCLUYE ACCESORIOS			7,620.31	28/06/2024	1.00	28/06/2024
ADAPTADOR MACHO PVC DE 1/2"	UND	1.0000	5.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
PEGAMENTO PARA PVC (RESISTOL 4045)	gal	0.0250	23.75	28/06/2024	1.00	28/06/2024
TEE PVC DE 1/2"	UND	1.0000	14.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
TEE PVC DE 4"	UND	2.0000	260.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
TUBO DE ABASTO	UND	1.0000	90.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
CODO PVC 4"X90° DRENAJE	UND	1.0000	98.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
YEE DE PVC DE 4"	UNID	1.0000	135.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
VALVULA CHEK DE 1/2"	UND	1.0000	125.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
INODORO BABY DEVORO COLOR BLANCO	UND	1.0000	4,525.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
CODO PVC DE 1/2" X 90°	UND	1.0000	10.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
ALBAÑIL	jor	0.2700	135.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
AYUDANTE	jor	0.2700	94.50	28/06/2024	1.00	28/06/2024
FONTANERO	jor	0.7500	375.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
PEON	jor	0.2800	98.56	28/06/2024	1.00	28/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	35.15	28/06/2024	1.00	28/06/2024
J. PUERTAS Y VENTANAS						
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA DE 0.70X2.10 m DE LÁMINA METÁLICA DE 1/16", INCLUYE PASADOR Y SUJETADOR DE ACERO INOXIDABLE, MARCO DE TUBO INDUSTRIAL DE 1"X1" Y ANTICORROSIVO BLANCO.			21,071.88	01/07/2024	2.00	02/07/2024
PUERTA DE LÁMINA METÁLICA DE 0.70x2.10mts	UNID	3.0000	15,774.03	01/07/2024	2.00	02/07/2024
AYUDANTE	jor	0.9900	346.50	01/07/2024	2.00	02/07/2024
-----	.	-----	-----	-----	---	-----



Programa de suministros por actividad

Descripción	Unidad	Cantidad	Importe	Fecha de inicio	Días calendario	Fecha de fin
SOLDADOR	jor	0.9900	495.00	01/07/2024	2.00	02/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	42.08	01/07/2024	2.00	02/07/2024
Ventana de rejilla metalica 0.88x0.30 mts.			333.67	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 X 3/32 X1	lb	0.0203	1.19	01/07/2024	1.00	01/07/2024
PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.0130	6.76	01/07/2024	1.00	01/07/2024
VARILLA DE HIERRO LISA DE 1/2"X30' LEGITIMA	lance	0.2592	87.35	01/07/2024	1.00	01/07/2024
BROCHA DE 2"	UND	0.0130	0.39	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ANGULO DE HIERRO DE 1 1/2"X1 1/2"X1/8" 6 MTS	LANCE	0.1334	40.69	01/07/2024	1.00	01/07/2024
AYUDANTE	jor	0.1427	49.95	01/07/2024	1.00	01/07/2024
SOLDADOR	jor	0.1427	71.35	01/07/2024	1.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	6.07	01/07/2024	1.00	01/07/2024
Ventana de rejilla metalica 0.75x0.30 mts.			282.33	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 X 3/32 X1	lb	0.0172	1.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.0110	5.72	01/07/2024	1.00	01/07/2024
VARILLA DE HIERRO LISA DE 1/2"X30' LEGITIMA	lance	0.2193	73.90	01/07/2024	1.00	01/07/2024
BROCHA DE 2"	UND	0.0110	0.33	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ANGULO DE HIERRO DE 1 1/2"X1 1/2"X1/8" 6 MTS	LANCE	0.1129	34.43	01/07/2024	1.00	01/07/2024
AYUDANTE	jor	0.1208	42.28	01/07/2024	1.00	01/07/2024
SOLDADOR	jor	0.1208	60.40	01/07/2024	1.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	5.13	01/07/2024	1.00	01/07/2024
DRENAJE PERIMETRAL						
PARED REFORZADA DE BLOQUE SIMPLE DE 6"x8"x16" 1 #3@0.60M HORIZONTALMENTE, MORTERO 1:5			787,143.42	26/06/2024	93.00	26/09/2024
BLOQUE CONCRETO DE 6"	UND	14,534.9100	261,628.38	26/06/2024	93.00	26/09/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2"A 4"	LBS	88.5600	2,745.36	26/06/2024	93.00	26/09/2024
AGUA	m3	11.0700	2,123.23	26/06/2024	93.00	26/09/2024
ARENA DE RIO	m3	33.2100	16,605.00	26/06/2024	93.00	26/09/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	154.9800	27,896.40	26/06/2024	93.00	26/09/2024
ALBAÑIL	jor	332.1000	166,050.00	26/06/2024	93.00	26/09/2024
PEON	jor	332.1000	116,899.20	26/06/2024	93.00	26/09/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.1000	28,294.92	26/06/2024	93.00	26/09/2024
FIRME DE CONCRETO 1:2:3 REFORZADO e= 5 CMS, #2@25 CMS EN AMBAS DIRECCIONES			202,545.58	26/06/2024	80.00	13/09/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb	88.5600	2,656.80	26/06/2024	80.00	13/09/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2"A 4"	LBS	17.7120	549.07	26/06/2024	80.00	13/09/2024
AGUA	m3	8.8560	1,698.58	26/06/2024	80.00	13/09/2024
GRAVA DE FÁBRICA	m3	13.2840	6,642.00	26/06/2024	80.00	13/09/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	425.0880	10,202.11	26/06/2024	80.00	13/09/2024



Programa de suministros por actividad

Descripción	Unidad	Cantidad	Importe	Fecha de inicio	Días calendario	Fecha de fin
ARENA DE RIO	m3	13.2840	6,642.00	26/06/2024	80.00	13/09/2024
VARILLA DE HIERRO LISA DE 1/4"X30" LEGITIMA	LANCE	407.3760	26,479.44	26/06/2024	80.00	13/09/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	234.6840	42,243.12	26/06/2024	80.00	13/09/2024
ALBAÑIL	jor	57.5640	28,782.00	26/06/2024	80.00	13/09/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	22.1400	11,070.00	26/06/2024	80.00	13/09/2024
AYUDANTE	jor	57.5640	20,147.40	26/06/2024	80.00	13/09/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	2,999.97	26/06/2024	80.00	13/09/2024
CERCO PERIMETRAL						
CERCO PERIMETRAL DE MALLA CICLÓN DE 8 FT CON TUBO DE 2 PULG			939,953.70	26/06/2024	129.00	01/11/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb	140.2200	4,206.60	26/06/2024	129.00	01/11/2024
AGUA	m3	36.9000	7,077.42	26/06/2024	129.00	01/11/2024
ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 X 3/32 X1	lb	73.8000	4,310.66	26/06/2024	129.00	01/11/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	745.3800	17,889.12	26/06/2024	129.00	01/11/2024
ARENA DE RIO	m3	36.9000	18,450.00	26/06/2024	129.00	01/11/2024
MALLA CICLÓN DE 8FT X 100 FT	rollo	36.9000	109,777.50	26/06/2024	129.00	01/11/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	36.9000	36,900.00	26/06/2024	129.00	01/11/2024
ANGULO DE HIERRO DE 1 1/2"X1 1/2"X1/8" 6 MTS	LANCE	258.3000	78,781.50	26/06/2024	129.00	01/11/2024
CLAVOS	lb	29.5200	531.36	26/06/2024	129.00	01/11/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	531.3600	95,644.80	26/06/2024	129.00	01/11/2024
TUBO HG DE 2"	lance	184.5000	173,430.00	26/06/2024	129.00	01/11/2024
ALBAÑIL	jor	44.2800	22,140.00	26/06/2024	129.00	01/11/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	184.5000	92,250.00	26/06/2024	129.00	01/11/2024
AYUDANTE	jor	44.2800	15,498.00	26/06/2024	129.00	01/11/2024
CARPINTERO	jor	103.3200	56,826.00	26/06/2024	129.00	01/11/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.0500	9,335.70	26/06/2024	129.00	01/11/2024

Fuente: Elaboración propia.

6.4.2.10. GESTIÓN DE COMUNICACIONES

La gestión de comunicaciones a lo interno del proyecto estará prevista por el nivel de jerarquía establecidos en el organigrama, los medios oficiales de comunicación se verán influenciados según el grado de importancia previsto por las partes interesadas como queda demostrado en la Tabla 21.

Tabla 22. Plan de gestión de comunicaciones para el proyecto de diseño de relleno sanitario semimecanizado en el municipio de Nacaome, Valle

PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES						versión 1.0
PROYECTO	DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME					
PREPARADO POR:	Alex David Turcios - Ing. de Proyecto	FECHA	22	Junio	24	
REVISADO POR:	Sussan Santos - director del proyecto	FECHA	22	Junio	24	
APROBADO POR:	Sussan Santos - director del proyecto	FECHA	22	Junio	24	

GESTIÓN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO		
Según establecido en el organigrama del proyecto; la estructura comunicativa se mantendrá bajo los siguientes estándares		
NECESIDADES DE INFORMACIÓN		
JERARQUIA	PUESTO	INVOLUCRADO
1 nivel	Ingeniero residente del Proyecto	INGENIERO ASISTENTE
2 nivel	Ingeniero Asistente del proyecto	INGENIERO RESIDENTE, INSPECTOR DE TRANSPORTE DE RESIDUOS, PERSONAL DE MANTENIMIENTO, Y PERSONAL DE SEGURIDAD
3 nivel	Inspector de Transporte de residuos, Personal de Mantenimiento y Supervisor de Seguridad	-A todos los que se encuentren dentro del 4to nivel en el orden jerárquico -Ing. Asistente De proyecto
4 nivel	Operadores de Maquinaria y Mecánico	-A todos los que se encuentren dentro del 4to nivel en el orden jerárquico -Inspector de transporte de residuos
Los medios autorizados para comunicación son:		
Ítem	vía de comunicación	Descripción de uso
1	Llamada Telefónica	Consultas rápidas, y de baja importancia para la ruta del proyecto
2	Grupos de WhatsApp	-Instrucciones generales de trabajo -Notificar cambios de último momento
3	Correo Electronico	Consultas importantes Envío y recepción de informes Comunicación oficial con Patrocinador y clientes

Fuente: Elaboración propia.

6.4.2.11. GESTIÓN DE RIESGOS

En la gestión de riesgos se trabajará una plantilla del PMI, en la cual se identifican los riesgos latentes del proyecto, se estima una probabilidad de ocurrencia e impacto, para la posterior toma de decisiones tal como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 23. Plan de gestión de riesgos para el proyecto de Diseño de relleno semimecanizado para la disposición final de residuos sólidos domiciliarios en el municipio de Nacaome

Nombre del proyecto:	DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME					
Director del proyecto:	Ing. Sussan Santos					
Consecuencias Potenciales						
		Insignificantes	Menores	Moderadas	Altas	Severas
Probabilidad	Casi seguro	Medio	Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
	Probable	Medio	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto
	Posible	Bajo	Medio	Alto	Alto	Muy alto
	Poco probable	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
	Improbable	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio

Fuente: Kickoff / (Project Management Institute, 2024)

Tabla 24. Identificación de riesgos potenciales del proyecto y su probabilidad/impacto (Análisis cualitativos y cuantitativo).

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Probabilidad/Impacto (Cuantitativo)	Probabilidad/Impacto (Cualitativo)	Respuesta al riesgo	Plan de respuesta al riesgo
Cambio en el Alcance del Proyecto	3. Posible	2. Menores	6	Medio	Transferir	Establecer un Comité de Control de Cambios (CCC) responsable de revisar y aprobar todos los cambios en el alcance del proyecto.
Fallas en sistema de Lixiviados	2. Poco probable	3. Moderadas	6	Medio	Transferir	Realizar una evaluación exhaustiva del sistema de lixiviados existente para identificar posibles puntos débiles y áreas de mejora.
Impacto en la Biodiversidad	3. Posible	2. Menores	6	Medio	Transferir	Crear zonas de amortiguamiento alrededor del relleno sanitario donde se prohíba o limite la actividad para proteger áreas sensibles
Fallas en el Sistema de drenaje	2. Poco probable	4. Altas	8	Alto	Mitigar	Establecer un programa de mantenimiento regular para inspeccionar y limpiar las tuberías y canales de drenaje. Realizar desazolves periódicos y remover residuos acumulados que puedan obstruir el flujo de agua.
Retrasos de permisos para el inicio del proyecto	4. Probable	2. Menores	8	Alto	Mitigar	Asegurar que todas las solicitudes de permisos estén completas y contengan toda la documentación requerida.
Oposición de la Comunidad	5. Casi seguro	5. Severas	25	Muy Alto	Evitar	Desarrollar campañas educativas para informar a la comunidad sobre la importancia y los beneficios de un relleno sanitario bien gestionado
Personal no capacitado	2. Poco probable	2. Menores	4	Medio	Transferir	Facilitar el acceso del personal a programas de certificación y acreditación en áreas relevantes a la operación del relleno sanitario.
Conflictos entre las partes interesadas	3. Posible	4. Altas	12	Alto	Mitigar	Crear un comité dedicado a la gestión y resolución de conflictos, compuesto por representantes de todas las partes interesadas.
Accidentes en sitio	2. Poco probable	1. Insignificantes	2	Bajo	Aceptar	Desarrollar e implementar protocolos de seguridad detallados que todos los trabajadores deben seguir.

Fuente: Kickoff / (Project Management Institute, 2024).

En la planificación y gestión de proyectos, es crucial anticipar y evaluar los posibles escenarios en los que los riesgos identificados puedan materializarse. Estos escenarios permiten visualizar cómo eventos adversos podrían afectar el desarrollo, la operación o el cierre de un proyecto. Se analiza y estima estos escenarios buscando entender las consecuencias potenciales, evaluar la magnitud de los impactos, y desarrollar estrategias efectivas para mitigar o responder a dichos riesgos. A continuación, se presentan algunos escenarios clave donde los riesgos podrían convertirse en realidades concretas, poniendo a prueba la resiliencia y la preparación del proyecto.

Tabla 25. Posibles escenarios donde los riesgos son materializados

Riesgo	Potencial escenario	Importe (Riesgo materializado)
Cambio en el Alcance del Proyecto	Si se extiende la duración del proyecto este se volverá más rentable por lo que se puede considerar un riesgo positivo/Oportunidad	L 250,000.00
Fallas en sistema de Lixiviados	Se daña una tubería se alimenta al sistema de tratamiento, el monto cubre la excavación y reemplazo de la tubería que atraviesa la red vial.	L 41,852.03
Impacto en la Biodiversidad	Crear zonas de amortiguamiento alrededor del relleno sanitario y apoyo al vivero municipal, para las reforestaciones como medida de mitigación.	L 100,000.00
Fallas en el Sistema de drenaje	Adquisición de 2 bombas achicadoras de 3"	L 40,000.00
Retrasos de permisos para el inicio del proyecto	concepto de planilla en el personal clave antes del inicio del proyecto	L 190,000.00
Personal no capacitado	Capacitación al personal nuevo	L 200,000.00
Conflictos entre las partes interesadas	Monto para campañas de socialización y programa de ayuda social a la comunidad influencia	L 400,000.00
Accidentes en sitio	Cubre gastos de seguro médicos en caso de accidentes, aporte de L. 60.00 mensual	L 129,600.00
	Total	L 1,351,452.03

Fuente: Elaboración propia.

6.4.2.12. GESTIÓN DE ADQUISICIONES

La gestión de adquisiciones en el proyecto implica planificar y ejecutar la compra de materiales y servicios esenciales, como geomembranas, sistemas de drenaje. La planificación detallada y la documentación de requisitos específicos son cruciales para evitar

retrasos y sobrecostos. Utilizar procesos de licitación abiertos y competitivos puede garantizar la transparencia y eficiencia en la selección de proveedores. Para asegurar la disponibilidad oportuna de recursos se proyecta un plan de adquisiciones mensual según avance de proyecto.

Tabla 26. Programa de suministros por actividad

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
RELLENO SANITARIO						
CELDA TIPO						
A. ACTIVIDADES PRELIMINARES						
CHAPEO Y LIMPIEZA (INCLUYE ACARREO HASTA 20 MTS)			186,900.00	21/06/2024	20.00	10/07/2024
PEON	jor	420.00	147,840.00	21/06/2024	20.00	10/07/2024
TRAZADO Y MARCADO			110,330.00	11/07/2024	50.00	29/08/2024
CRAYOLAS	UND	118.00	1,180.00	11/07/2024	50.00	29/08/2024
CUERDA	yd	2,572.40	2,572.40	11/07/2024	50.00	29/08/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	826.00	19,824.00	11/07/2024	50.00	29/08/2024
CLAVOS	lb.	23.60	424.80	11/07/2024	50.00	29/08/2024
ALB.AÑIL	jor	70.80	35,400.00	11/07/2024	50.00	29/08/2024
AYUDANTE	jor	70.80	24,780.00	11/07/2024	50.00	29/08/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	3,009.00	11/07/2024	50.00	29/08/2024
B. EXCAVACION ZANJA						
EXCAVACION MATERIAL TIPO II (SEMI-DURO)			6,830,805.00	29/08/2024	217.00	02/04/2025
PEON	jor	615.00	216,480.00	29/08/2024	217.00	02/04/2025
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.10	21,648.00	29/08/2024	217.00	02/04/2025
Tractor 155Hp Tipo D6NXL	hr	1,845.00	5,161,664.25	29/08/2024	217.00	02/04/2025

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
EXCAVACION MATERIAL TIPO I (MATERIAL COMUN)			46,531.00	29/08/2024	35.00	02/10/2024
PEON	jor	95.00	33,440.00	29/08/2024	35.00	02/10/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.10	3,344.00	29/08/2024	35.00	02/10/2024
RELLENO COMPACTADO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL SELECTO (INC. ACARREO)			247,577.60	30/10/2024	168.00	15/04/2025
AGUA	m3	41.80	8,017.24	30/10/2024	168.00	15/04/2025
MATERIAL SELECTO (SIN FLETE)	m3	475.00	95,000.00	30/10/2024	168.00	15/04/2025
PEON	jor	239.40	84,268.80	30/10/2024	168.00	15/04/2025
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.10	8,426.88	30/10/2024	168.00	15/04/2025
C. GEOSINTETICOS						
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO			2,536,380.00	24/10/2024	61.00	23/12/2024
GeoTextil no tejido 140N (m2) 3.8x110= Rollo 418m2	rollo	105.00	1,630,125.00	24/10/2024	61.00	23/12/2024
ALB.AÑIL	jor	420.00	210,000.00	24/10/2024	61.00	23/12/2024
AYUDANTE	jor	420.00	147,000.00	24/10/2024	61.00	23/12/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	17,850.00	24/10/2024	61.00	23/12/2024
SUMINISTRO E INSTALACION DE MEMBRANA			4,062,240.00	23/12/2024	15.00	06/01/2025
Geomembrana Calibre 1200 (0.30 mm) de 6 metros de ancho y 95 kgs HDPE	m2	42,000.00	2,814,000.00	23/12/2024	15.00	06/01/2025
AYUDANTE	jor	420.00	147,000.00	23/12/2024	15.00	06/01/2025
CARPINTERO	jor	420.00	231,000.00	23/12/2024	15.00	06/01/2025
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	18,900.00	23/12/2024	15.00	06/01/2025
D. DRENES DE LIXIVIADOS						
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO (INC. ACARREO)			12,805.75	20/01/2025	17.00	05/02/2025
AGUA	m3	2.07	397.70	20/01/2025	17.00	05/02/2025

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
MATERIAL SELECTO (SIN FLETE)	m3	25.64	5,127.20	20/01/2025	17.00	05/02/2025
PEON	jor	11.88	4,180.18	20/01/2025	17.00	05/02/2025
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.10	418.02	20/01/2025	17.00	05/02/2025
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC DE 4" RD-41			496,096.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
PEGAMENTO PARA PVC (RESISTOL 4045)	gal	1.60	1,520.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
TEE PVC DE 4"	UND	195.20	25,376.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
LIJA DE AGUA NO.280	UND	8.00	104.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
TUBO PVC DE 4"X20'RD-41	LANCE	267.20	267,200.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
YEE DE PVC DE 4"	UNID	129.60	17,496.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
CODO PVC DE 4" X 90°	UND	192.00	32,256.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
CODO PVC DE 4" X 45°	UND	65.60	3,936.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
AYUDANTE	jor	49.60	17,360.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
FONTANERO	jor	49.60	24,800.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	2,108.00	06/02/2025	13.00	18/02/2025
CAJA DE REGISTRO DE 0.65M x0.65M x0.90M			17,022.55	18/02/2025	9.00	26/02/2025
ALAMBRE DE AMARRE	lb.	4.64	139.20	18/02/2025	9.00	26/02/2025
CLAVOS CON CABEZA DE 2"A 4"	LB.S	0.95	29.45	18/02/2025	9.00	26/02/2025
AGUA	m3	0.55	105.49	18/02/2025	9.00	26/02/2025
LADRILLO RAFON	UNIDAD	345.00	2,070.00	18/02/2025	9.00	26/02/2025
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	23.20	556.80	18/02/2025	9.00	26/02/2025
ARENA DE RIO	m3	1.40	700.00	18/02/2025	9.00	26/02/2025
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	6.50	1,137.50	18/02/2025	9.00	26/02/2025
VARILLA DE HIERRO LISA DE ¼"X30' LEGITIMA	LANCE	5.10	331.50	18/02/2025	9.00	26/02/2025

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	0.40	400.00	18/02/2025	9.00	26/02/2025
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	14.55	2,619.00	18/02/2025	9.00	26/02/2025
ALB.AÑIL	jor	6.00	3,000.00	18/02/2025	9.00	26/02/2025
PEON	jor	6.00	2,112.00	18/02/2025	9.00	26/02/2025
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	255.60	18/02/2025	9.00	26/02/2025
TRATAMIENTO LIXIVIADOS						
A. ACTIVIDADES PRELIMINARES						
TRAZADO Y MARCADO			6,545.00	24/06/2024	5.00	28/06/2024
CRAYOLAS	UND	7.00	70.00	24/06/2024	5.00	28/06/2024
CUERDA	yd	152.60	152.60	24/06/2024	5.00	28/06/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	49.00	1,176.00	24/06/2024	5.00	28/06/2024
CLAVOS	lb.	1.40	25.20	24/06/2024	5.00	28/06/2024
ALB.AÑIL	jor	4.20	2,100.00	24/06/2024	5.00	28/06/2024
AYUDANTE	jor	4.20	1,470.00	24/06/2024	5.00	28/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	178.50	24/06/2024	5.00	28/06/2024
CHAPEO Y LIMPIEZA (INCLUYE ACARREO HASTA 20 MTS)			1,068.00	28/06/2024	5.00	02/07/2024
PEON	jor	2.40	844.80	28/06/2024	5.00	02/07/2024
B. EXCAVACION ZANJA						
EXCAVACION MATERIAL TIPO II (SEMI-DURO)			6,997.41	28/06/2024	1.00	28/06/2024
PEON	jor	0.63	221.76	28/06/2024	1.00	28/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.10	22.18	28/06/2024	1.00	28/06/2024
Tractor 155Hp Tipo D6NXL	hr	1.89	5,287.56	28/06/2024	1.00	28/06/2024
EXCAVACION MATERIAL TIPO I (MATERIAL COMUN)			7,714.35	28/06/2024	22.00	19/07/2024
PEON	jor	15.75	5,544.00	28/06/2024	22.00	19/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.10	554.40	28/06/2024	22.00	19/07/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
RELLENO COMPACTADO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL SELECTO (INC. ACARREO)			28,666.88	19/07/2024	21.00	08/08/2024
AGUA	m3	4.84	928.31	19/07/2024	21.00	08/08/2024
MATERIAL SELECTO (SIN FLETE)	m3	55.00	11,000.00	19/07/2024	21.00	08/08/2024
PEON	jor	27.72	9,757.44	19/07/2024	21.00	08/08/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.10	975.74	19/07/2024	21.00	08/08/2024
C. GEOSINTETICOS						
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO			20,351.43	19/07/2024	4.00	22/07/2024
Geotextil no tejido 140N (m2) 3.8x110= Rollo 418m2	rollo	0.84	13,079.81	19/07/2024	4.00	22/07/2024
ALB.AÑIL	jor	3.37	1,685.00	19/07/2024	4.00	22/07/2024
AYUDANTE	jor	3.37	1,179.50	19/07/2024	4.00	22/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	143.23	19/07/2024	4.00	22/07/2024
SUMINISTRO E INSTALACION DE MEMBRANA			32,594.64	22/07/2024	2.00	23/07/2024
Geomembrana Calibre 1200 (0.30 mm) de 6 metros de ancho y 95 kg HDPE	m2	337.00	22,579.00	22/07/2024	2.00	23/07/2024
AYUDANTE	jor	3.37	1,179.50	22/07/2024	2.00	23/07/2024
CARPINTERO	jor	3.37	1,853.50	22/07/2024	2.00	23/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	151.65	22/07/2024	2.00	23/07/2024
D. CERCO PERIMETRAL						
CERCO PERIMETRAL DE MALLA CICLÓN DE 8 FT CON TUBO DE 2 PULG			254,730.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb.	38.00	1,140.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
AGUA	m3	10.00	1,918.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 X 3/32 X1	lb.	20.00	1,168.20	28/06/2024	71.00	06/09/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	202.00	4,848.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
ARENA DE RIO	m3	10.00	5,000.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
MALLA CICLÓN DE 8FT X 100 FT	rollo	10.00	29,750.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	10.00	10,000.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
ANGULO DE HIERRO DE 1 1/2"X1 1/2"X1/8" 6 MTS	LANCE	70.00	21,350.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
CLAVOS	lb.	8.00	144.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	144.00	25,920.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
TUBO HG DE 2"	lance	50.00	47,000.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
ALB.AÑIL	jor	12.00	6,000.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	50.00	25,000.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
AYUDANTE	jor	12.00	4,200.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
CARPINTERO	jor	28.00	15,400.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	2,530.00	28/06/2024	71.00	06/09/2024
Modulo Sanitario (2.60x4.79)m						
A. ACTIVIDADES PRELIMINARES						
TRAZADO Y MARCADO			1,167.82	24/06/2024	1.00	24/06/2024
CRAYOLAS	UND	1.25	12.49	24/06/2024	1.00	24/06/2024
CUERDA	yd	27.23	27.23	24/06/2024	1.00	24/06/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	8.74	209.83	24/06/2024	1.00	24/06/2024
CLAVOS	lb.	0.25	4.50	24/06/2024	1.00	24/06/2024
ALB.AÑIL	jor	0.75	374.70	24/06/2024	1.00	24/06/2024
AYUDANTE	jor	0.75	262.29	24/06/2024	1.00	24/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	31.85	24/06/2024	1.00	24/06/2024
CHAPEO Y LIMPIEZA (INCLUYE ACARREO HASTA 20 MTS)			336.42	24/06/2024	2.00	25/06/2024
PEON	jor	0.76	266.11	24/06/2024	2.00	25/06/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
B. EXCAVACIÓN Y RELLENO						
EXCAVACION MATERIAL TIPO I (MATERIAL COMUN)			622.05	25/06/2024	2.00	26/06/2024
PEON	jor	1.27	447.04	25/06/2024	2.00	26/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.10	44.70	25/06/2024	2.00	26/06/2024
RELLENO COMPACTO CON MATERIAL DEL SITIO			358.30	26/06/2024	2.00	27/06/2024
AGUA	m3	0.16	30.59	26/06/2024	2.00	27/06/2024
PEON	jor	0.65	229.68	26/06/2024	2.00	27/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.10	22.97	26/06/2024	2.00	27/06/2024
C. CIMENTACION Y ESTRUCTURAS						
CIMENTACION MAMPOSTERIA CON 5 CM. DE CAMA ARENA			9,059.53	27/06/2024	1.00	27/06/2024
AGUA	m3	0.44	83.55	27/06/2024	1.00	27/06/2024
PIEDRA DE RIPIO	m3	5.15	3,088.80	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ARENA DE RIO	m3	1.82	910.80	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	10.22	1,839.02	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ALB.ÑIL	jor	1.31	653.40	27/06/2024	1.00	27/06/2024
AYUDANTE	jor	1.31	457.38	27/06/2024	1.00	27/06/2024
PEON	jor	0.20	69.70	27/06/2024	1.00	27/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	59.02	27/06/2024	1.00	27/06/2024
SOLERA 15X15 4#3 Y #2 @ 15 CM CONCRETO 1:2:2			3,028.37	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb.	1.12	33.56	27/06/2024	1.00	27/06/2024
AGUA	m3	0.08	15.32	27/06/2024	1.00	27/06/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	8.39	201.35	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ARENA DE RIO	m3	0.08	39.95	27/06/2024	1.00	27/06/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	1.76	307.62	27/06/2024	1.00	27/06/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
VARILLA DE HIERRO LISA DE ¼"X30' LEGITIMA	LANCE	2.32	150.61	27/06/2024	1.00	27/06/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	0.08	79.90	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CLAVOS	lb.	0.32	5.75	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	1.84	330.79	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ALB.AÑIL	jor	0.56	279.65	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	0.16	79.90	27/06/2024	1.00	27/06/2024
AYUDANTE	jor	0.56	195.76	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CARPINTERO	jor	1.12	615.23	27/06/2024	1.00	27/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	58.53	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CASTILLO DE 0.15X0.15M, 4#3, #2@20CM, CONC 1:2:2			11,146.01	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb.	3.16	94.74	27/06/2024	2.00	28/06/2024
AGUA	m3	0.27	52.67	27/06/2024	2.00	28/06/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	22.79	547.00	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ARENA DE RIO	m3	0.55	274.60	27/06/2024	2.00	28/06/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	5.63	985.13	27/06/2024	2.00	28/06/2024
VARILLA DE HIER.CORRUG.DE ½"X30' LEG	LANCE	6.32	1,496.84	27/06/2024	2.00	28/06/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	0.55	549.20	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CLAVOS	lb.	0.96	17.30	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	8.65	1,556.98	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ALB.AÑIL	jor	1.37	686.50	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	0.96	480.55	27/06/2024	2.00	28/06/2024
AYUDANTE	jor	1.37	480.55	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CARPINTERO	jor	2.61	1,434.79	27/06/2024	2.00	28/06/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	154.12	27/06/2024	2.00	28/06/2024
COLUMNA DE CONCRETO (C-1) 1:2:2 DE (0.15 x 0.28) m, 4 VARILLAS #3, #2 @ 0.15 m; INCLUYE ARMADO, ENCOFRADO Y FUNDIDO			6,410.67	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb.	2.20	66.03	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2" A 4"	LB.S	1.37	42.35	27/06/2024	2.00	28/06/2024
AGUA	m3	0.15	29.12	27/06/2024	2.00	28/06/2024
GRAVA DE FÁBRICA	m3	0.15	75.90	27/06/2024	2.00	28/06/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	33.70	808.79	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ARENA DE RIO	m3	0.15	75.90	27/06/2024	2.00	28/06/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	3.49	611.00	27/06/2024	2.00	28/06/2024
VARILLA DE HIERRO LISA DE 1/4"X30' LEGITIMA	LANCE	2.96	192.41	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	3.11	560.14	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ALB.AÑIL	jor	0.61	303.60	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	0.76	379.50	27/06/2024	2.00	28/06/2024
AYUDANTE	jor	0.61	212.52	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CARPINTERO	jor	2.88	1,586.31	27/06/2024	2.00	28/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	124.10	27/06/2024	2.00	28/06/2024
SOLERA 10X15 2#3, #2@15 CONCRETO 1:2:2			2,808.92	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb.	1.58	47.42	27/06/2024	1.00	27/06/2024
AGUA	m3	0.08	15.96	27/06/2024	1.00	27/06/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	8.40	201.68	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ARENA DE RIO	m3	0.08	41.60	27/06/2024	1.00	27/06/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	1.91	334.88	27/06/2024	1.00	27/06/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
VARILLA DE HIERRO LISA DE ¼"X30' LEGITIMA	LANCE	0.92	59.49	27/06/2024	1.00	27/06/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	0.08	83.20	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CLAVOS	lb.	0.33	5.99	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	1.25	224.64	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ALB.AÑIL	jor	0.50	249.60	27/06/2024	1.00	27/06/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	0.17	83.20	27/06/2024	1.00	27/06/2024
AYUDANTE	jor	0.50	174.72	27/06/2024	1.00	27/06/2024
CARPINTERO	jor	1.16	640.64	27/06/2024	1.00	27/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	57.41	27/06/2024	1.00	27/06/2024
Viga tensora (VT-1) 20x20 cm, de concreto 1:2:2, reforzado con 4#3 y anillos #3 @ 20 cm.			1,599.03	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb.	0.73	21.75	01/07/2024	1.00	01/07/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2"A 4"	LB.S	0.35	10.85	01/07/2024	1.00	01/07/2024
AGUA	m3	0.05	9.59	01/07/2024	1.00	01/07/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	8.40	201.60	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ARENA DE RIO	m3	0.05	25.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	1.15	201.25	01/07/2024	1.00	01/07/2024
VARILLA DE HIERRO LISA DE ¼"X30' LEGITIMA	LANCE	0.98	63.38	01/07/2024	1.00	01/07/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	0.05	50.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	1.03	184.50	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ALB.AÑIL	jor	0.13	62.50	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	0.10	50.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
AYUDANTE	jor	0.13	43.75	01/07/2024	1.00	01/07/2024
CARPINTERO	jor	0.58	316.25	01/07/2024	1.00	01/07/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	23.63	01/07/2024	1.00	01/07/2024
FIRME DE CONCRETO 1:2:3 REFORZADO e= 10 CM, #2@25 CM EN AMBAS DIRECCIONES			8,673.10	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb.	2.37	71.16	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2"A 4"	LB.S	0.95	29.41	27/06/2024	2.00	28/06/2024
AGUA	m3	0.71	136.48	27/06/2024	2.00	28/06/2024
GRAVA DE FÁBRICA	m3	1.90	948.80	27/06/2024	2.00	28/06/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	26.69	640.44	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ARENA DE RIO	m3	0.95	474.40	27/06/2024	2.00	28/06/2024
VARILLA DE HIERRO LISA DE ¼"X30' LEGITIMA	LANCE	10.91	709.23	27/06/2024	2.00	28/06/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	13.76	2,476.37	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ALB.AÑIL	jor	1.19	593.00	27/06/2024	2.00	28/06/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	0.59	296.50	27/06/2024	2.00	28/06/2024
AYUDANTE	jor	1.19	415.10	27/06/2024	2.00	28/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	65.23	27/06/2024	2.00	28/06/2024
PEDESTAL DE CONCRETO 1:2:2 DE (15x15x55) CM, CON TUBO HG DE 2"			5,812.28	28/06/2024	4.00	01/07/2024
BROCHA DE 3"	UND	0.28	16.56	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2"A 4"	LB.S	0.08	2.48	28/06/2024	4.00	01/07/2024
AGUA	m3	0.01	2.30	28/06/2024	4.00	01/07/2024
DILUYENTE	gal	0.10	28.32	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 X 3/32 X1	lb.	0.20	11.68	28/06/2024	4.00	01/07/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	1.80	43.20	28/06/2024	4.00	01/07/2024
PLATINA DE 1"X1/8"	LANCE	0.10	12.20	28/06/2024	4.00	01/07/2024
PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.36	187.20	28/06/2024	4.00	01/07/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
ARENA DE RIO	m3	0.03	14.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	0.40	70.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	0.03	28.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	0.49	87.84	28/06/2024	4.00	01/07/2024
TUBO HG DE 2"	lance	1.85	1,740.88	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ALB.AÑIL	jor	2.00	1,000.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
AYUDANTE	jor	2.00	700.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
SOLDADOR	jor	1.00	500.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	110.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
SOLDADORA	hr	1.00	40.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
COLUMNA DE TUBO REDONDO DE HG DE 2" INCLUYE PLACA DE 6"x6"x1/8" H=3.00 M			5,880.60	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 X 3/32 X1	lb.	0.20	11.68	01/07/2024	1.00	01/07/2024
TUBO HG DE 2"	lance	2.00	1,880.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
PLATINA DE 6"X6"X1/8"	UND	4.00	2,400.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
AYUDANTE	jor	0.40	140.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
SOLDADOR	jor	0.40	200.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	17.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
D. MAMPOSTERÍA						
PARED REFORZADA DE BLOQUE SIMPLE DE 6"x8"x16" 1 #3@0.60M HORIZONTALMENTE, MORTERO 1:5			12,799.08	27/06/2024	5.00	01/07/2024
BLOQUE CONCRETO DE 6"	UND	236.34	4,254.12	27/06/2024	5.00	01/07/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2"A 4"	LB.S	1.44	44.64	27/06/2024	5.00	01/07/2024
AGUA	m3	0.18	34.52	27/06/2024	5.00	01/07/2024
ARENA DE RIO	m3	0.54	270.00	27/06/2024	5.00	01/07/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	2.52	453.60	27/06/2024	5.00	01/07/2024
ALB. AÑIL	jor	5.40	2,700.00	27/06/2024	5.00	01/07/2024
PEON	jor	5.40	1,900.80	27/06/2024	5.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.10	460.08	27/06/2024	5.00	01/07/2024
F. CUBIERTAS						
TECHO DE CANALETA DE 2x4" CON CUBIERTA DE LAMINA DE ALUZINC CALIBRE 26 COLOR ROJO, INCLUYE: ARRIOSTRAMIENTO, ANTICORROSIVO A DOS MANOS			10,257.36	01/07/2024	3.00	03/07/2024
ALUZINC CALIBRE 26 COLOR ROJO	PIE	41.76	3,299.04	01/07/2024	3.00	03/07/2024
BROCHA DE 3"	UND	0.24	14.40	01/07/2024	3.00	03/07/2024
CANALETA GALVANIZADA DE 2" X 6" X 1/16"	LANCE	2.52	2,499.84	01/07/2024	3.00	03/07/2024
DILUYENTE	gal	0.12	35.40	01/07/2024	3.00	03/07/2024
ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 X 3/32 X1	lb.	0.12	7.01	01/07/2024	3.00	03/07/2024
PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.36	187.20	01/07/2024	3.00	03/07/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	0.36	63.00	01/07/2024	3.00	03/07/2024
TORNILLO AUTO TALADRANTE DE 2 1/2"	UND	48.00	240.00	01/07/2024	3.00	03/07/2024
AYUDANTE	jor	2.04	714.00	01/07/2024	3.00	03/07/2024
SOLDADOR	jor	2.04	1,020.00	01/07/2024	3.00	03/07/2024
SOLDADORA	hr	0.72	28.80	01/07/2024	3.00	03/07/2024
H. INSTALACIONES ELÉCTRICAS						
CIRCUITO DE ILUMINACIÓN HASTA 15 AMPERIOS, 2#14 THHN COLOR NEGRO, DUCTO PVC CONDUIT DE 1/2" TIPO PESADO (CEDULA 40)			1,493.60	01/07/2024	2.00	02/07/2024
PEGAMENTO PARA PVC (RESISTOL 4045)	gal	0.04	38.00	01/07/2024	2.00	02/07/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
TUBO PVC CONDUIT DE 1/2" (TIPO PESADO CEDULA 40)	LANCE	5.00	550.00	01/07/2024	2.00	02/07/2024
CURVA PVC CONDUIT DE 1/2" TIPO PESADO	UND	2.60	31.20	01/07/2024	2.00	02/07/2024
AYUDANTE	jor	0.60	210.00	01/07/2024	2.00	02/07/2024
ELECTRICISTA	jor	0.60	330.00	01/07/2024	2.00	02/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.04	21.60	01/07/2024	2.00	02/07/2024
SUMINISTRO E INSTALACION DE FOCO AHORRATIVO			362.91	01/07/2024	1.00	01/07/2024
TACO FISHER NO.8	UND	2.00	4.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
TORNILLO GOLOSO DE ½"	UND	2.00	2.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
CAJA OCTOGONAL	UNID	1.00	30.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ROSETA CON CADENA	UNID	1.00	65.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
FOCO AHORRATIVO	UNID	1.00	90.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
CINTA AISLANTE ROLLO 100½	UNID	0.03	1.38	01/07/2024	1.00	01/07/2024
AYUDANTE	jor	0.10	35.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ELECTRICISTA	jor	0.10	55.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	4.50	01/07/2024	1.00	01/07/2024
SUM. E INST. LUMINARIA LED 1X32W			1,436.68	03/07/2024	1.00	03/07/2024
CAJA OCTOGONAL PESADA	UND	2.00	86.00	03/07/2024	1.00	03/07/2024
TUBO LED TP-T8G-1 2M 18W VIDRIO 6500K 100-240V	und	2.00	128.00	03/07/2024	1.00	03/07/2024
SYLVANIA Super Kit UL para 1 tubo LED 48	und	2.00	717.40	03/07/2024	1.00	03/07/2024
TACO FISHER NO.8	UND	4.00	8.00	03/07/2024	1.00	03/07/2024
TORNILLO GOLOSO DE ½"	UND	4.00	4.00	03/07/2024	1.00	03/07/2024
CINTA AISLANTE ROLLO 100½	UNID	0.06	3.30	03/07/2024	1.00	03/07/2024
AYUDANTE	jor	0.20	70.00	03/07/2024	1.00	03/07/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
ELECTRICISTA	jor	0.20	110.00	03/07/2024	1.00	03/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	9.00	03/07/2024	1.00	03/07/2024
I. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS						
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC DE 1/2" RD-26			2,216.76	24/06/2024	2.00	25/06/2024
PEGAMENTO PARA PVC (RESISTOL 4045)	gal	0.04	37.05	24/06/2024	2.00	25/06/2024
TEE PVC DE 1/2"	UND	5.07	70.98	24/06/2024	2.00	25/06/2024
TUBO PVC DE 1/2" X 20' RD-26	UND	6.51	390.78	24/06/2024	2.00	25/06/2024
LIJA DE AGUA NO.280	UND	0.20	2.54	24/06/2024	2.00	25/06/2024
CODO PVC DE 1/2" X 90°	UND	17.20	171.99	24/06/2024	2.00	25/06/2024
AYUDANTE	jor	1.21	423.15	24/06/2024	2.00	25/06/2024
FONTANERO	jor	1.21	604.50	24/06/2024	2.00	25/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	51.38	24/06/2024	2.00	25/06/2024
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC DE 2" RD-41			761.51	24/06/2024	1.00	24/06/2024
PEGAMENTO PARA PVC (RESISTOL 4045)	gal	0.01	4.85	24/06/2024	1.00	24/06/2024
LIJA DE AGUA NO.280	UND	0.03	0.33	24/06/2024	1.00	24/06/2024
CODO DE PVC DE 2"X 45°	UNID	0.94	18.86	24/06/2024	1.00	24/06/2024
YEE DE PVC DE 2"	UNID	2.82	98.84	24/06/2024	1.00	24/06/2024
TUBO PVC DE 2"X20'RD-41	UNID	0.85	241.31	24/06/2024	1.00	24/06/2024
CODO PVC DE 2" X 90°	UND	4.24	97.49	24/06/2024	1.00	24/06/2024
AYUDANTE	jor	0.16	55.02	24/06/2024	1.00	24/06/2024
FONTANERO	jor	0.16	78.60	24/06/2024	1.00	24/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	6.68	24/06/2024	1.00	24/06/2024
LAVAMANOS DE CONCRETO DE 1.70 x0.60 MTS			10,483.70	28/06/2024	4.00	01/07/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
ALAMBRE DE AMARRE	lb.	0.94	28.20	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ADAPTADOR HEMBRA PVC DE 1/2"	UND	3.00	21.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
AGUA	m3	0.48	92.06	28/06/2024	4.00	01/07/2024
JUNTEADOR	bolsa	0.15	51.75	28/06/2024	4.00	01/07/2024
LADRILLO RAFON	UNIDAD	85.43	512.58	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CODO 1/2"X90 AGUA POTABLE	UND	3.00	30.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
LLAVE SPITA DE BRONCE DE 1/2"	UND	3.00	480.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	11.67	280.08	28/06/2024	4.00	01/07/2024
TAPON DE PILA DE 1/2"	und	1.00	15.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
PEGAMENTO PARA PVC (RESISTOL 4045)	gal	0.13	123.50	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ARENA DE RIO	m3	0.26	130.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
TUBO PVC DE 2" X 20' RD-41	UND	0.17	48.45	28/06/2024	4.00	01/07/2024
VARILLA DE HIER. CORRUG. DE 3/8"X30' LEG.	LANCE	2.62	458.50	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2"	lb.	2.08	64.48	28/06/2024	4.00	01/07/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	0.15	150.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ADHESIVO PARA CERAMICA	bolsa	0.97	300.70	28/06/2024	4.00	01/07/2024
LIGA PARA CERAMICA	bolsa	0.29	58.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
TUBO DE PVC DE 1/2" X 20' RD-21	lance	0.33	20.46	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	3.25	585.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
SIFON TRAMPA DE PVC DE 2"	UNIDAD	1.00	60.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CERAMICA PARA BAÑO 0.20x0.30m	m2	2.92	1,153.40	28/06/2024	4.00	01/07/2024
NIPLE DE 1/2"x5" HG	UNID	3.00	66.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CODO PVC DE 2" X 90°	UND	1.00	23.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
ALB.AÑIL	jor	1.50	750.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	0.25	125.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
AYUDANTE	jor	3.00	1,050.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
CARPINTERO	jor	0.50	275.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
FONTANERO	jor	0.75	375.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
PEON	jor	2.25	792.00	28/06/2024	4.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	168.35	28/06/2024	4.00	01/07/2024
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO PARA PREBÁSICA, INCLUYE ACCESORIOS			7,620.31	28/06/2024	1.00	28/06/2024
ADAPTADOR MACHO PVC DE 1/2"	UND	1.00	5.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
PEGAMENTO PARA PVC (RESISTOL 4045)	gal	0.03	23.75	28/06/2024	1.00	28/06/2024
TEE PVC DE 1/2"	UND	1.00	14.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
TEE PVC DE 4"	UND	2.00	260.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
TUBO DE ABASTO	UND	1.00	90.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
CODO PVC 4"X90° DRENAJE	UND	1.00	98.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
YEE DE PVC DE 4"	UNID	1.00	135.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
VALVULA CHEK DE ½"	UND	1.00	125.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
INODORO BABY DEVORO COLOR BLANCO	UND	1.00	4,525.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
CODO PVC DE 1/2" X 90°	UND	1.00	10.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
ALB.AÑIL	jor	0.27	135.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
AYUDANTE	jor	0.27	94.50	28/06/2024	1.00	28/06/2024
FONTANERO	jor	0.75	375.00	28/06/2024	1.00	28/06/2024
PEON	jor	0.28	98.56	28/06/2024	1.00	28/06/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	35.15	28/06/2024	1.00	28/06/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
J. PUERTAS Y VENTANAS						
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA DE 0.70X2.10 m DE LÁMINA METÁLICA DE 1/16", INCLUYE PASADOR Y SUJETADOR DE ACERO INOXIDABLE, MARCO DE TUBO INDUSTRIAL DE 1"X1" Y ANTICORROSIVO BLANCO.			21,071.88	01/07/2024	2.00	02/07/2024
PUERTA DE LÁMINA METÁLICA DE 0.70x2.10mts	UNID	3.00	15,774.03	01/07/2024	2.00	02/07/2024
AYUDANTE	jor	0.99	346.50	01/07/2024	2.00	02/07/2024
SOLDADOR	jor	0.99	495.00	01/07/2024	2.00	02/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	42.08	01/07/2024	2.00	02/07/2024
Ventana de rejilla metálica 0.88x0.30 mts.			333.67	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 X 3/32 X1	lb.	0.02	1.19	01/07/2024	1.00	01/07/2024
PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.01	6.76	01/07/2024	1.00	01/07/2024
VARILLA DE HIERRO LISA DE 1/2"X30' LEGITIMA	lance	0.26	87.35	01/07/2024	1.00	01/07/2024
BROCHA DE 2"	UND	0.01	0.39	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ANGULO DE HIERRO DE 1 1/2"X1 1/2"X1/8" 6 MTS	LANCE	0.13	40.69	01/07/2024	1.00	01/07/2024
AYUDANTE	jor	0.14	49.95	01/07/2024	1.00	01/07/2024
SOLDADOR	jor	0.14	71.35	01/07/2024	1.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	6.07	01/07/2024	1.00	01/07/2024
Ventana de rejilla metálica 0.75x0.30 mts.			282.33	01/07/2024	1.00	01/07/2024
ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 X 3/32 X1	lb.	0.02	1.00	01/07/2024	1.00	01/07/2024
PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.01	5.72	01/07/2024	1.00	01/07/2024
VARILLA DE HIERRO LISA DE 1/2"X30' LEGITIMA	lance	0.22	73.90	01/07/2024	1.00	01/07/2024
BROCHA DE 2"	UND	0.01	0.33	01/07/2024	1.00	01/07/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
ANGULO DE HIERRO DE 1 1/2"X1 1/2"X1/8" 6 MTS	LANCE	0.11	34.43	01/07/2024	1.00	01/07/2024
AYUDANTE	jor	0.12	42.28	01/07/2024	1.00	01/07/2024
SOLDADOR	jor	0.12	60.40	01/07/2024	1.00	01/07/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	5.13	01/07/2024	1.00	01/07/2024
DRENAJE PERIMETRAL						
PARED REFORZADA DE BLOQUE SIMPLE DE 6"x8"x16" 1 #3@0.60M HORIZONTALMENTE, MORTERO 1:5			787,143.42	26/06/2024	93.00	26/09/2024
BLOQUE CONCRETO DE 6"	UND	14,534.91	261,628.38	26/06/2024	93.00	26/09/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2"A 4"	LB.S	88.56	2,745.36	26/06/2024	93.00	26/09/2024
AGUA	m3	11.07	2,123.23	26/06/2024	93.00	26/09/2024
ARENA DE RIO	m3	33.21	16,605.00	26/06/2024	93.00	26/09/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	154.98	27,896.40	26/06/2024	93.00	26/09/2024
ALB.AÑIL	jor	332.10	166,050.00	26/06/2024	93.00	26/09/2024
PEON	jor	332.10	116,899.20	26/06/2024	93.00	26/09/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.10	28,294.92	26/06/2024	93.00	26/09/2024
FIRME DE CONCRETO 1:2:3 REFORZADO e= 5 CM, #2@25 CM EN AMBAS DIRECCIONES			202,545.58	26/06/2024	80.00	13/09/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb.	88.56	2,656.80	26/06/2024	80.00	13/09/2024
CLAVOS CON CABEZA DE 2"A 4"	LB.S	17.71	549.07	26/06/2024	80.00	13/09/2024
AGUA	m3	8.86	1,698.58	26/06/2024	80.00	13/09/2024
GRAVA DE FÁBRICA	m3	13.28	6,642.00	26/06/2024	80.00	13/09/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	425.09	10,202.11	26/06/2024	80.00	13/09/2024
ARENA DE RIO	m3	13.28	6,642.00	26/06/2024	80.00	13/09/2024
VARILLA DE HIERRO LISA DE ¼"X30' LEGITIMA	LANCE	407.38	26,479.44	26/06/2024	80.00	13/09/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	234.68	42,243.12	26/06/2024	80.00	13/09/2024

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	IMPORTE	FECHA DE INICIO	DÍAS CALENDARIO	FECHA DE FIN
ALB.AÑIL	jor	57.56	28,782.00	26/06/2024	80.00	13/09/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	22.14	11,070.00	26/06/2024	80.00	13/09/2024
AYUDANTE	jor	57.56	20,147.40	26/06/2024	80.00	13/09/2024
HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.05	2,999.97	26/06/2024	80.00	13/09/2024
CERCO PERIMETRAL						
CERCO PERIMETRAL DE MALLA CICLÓN DE 8 FT CON TUBO DE 2 PULG			939,953.70	26/06/2024	129.00	01/11/2024
ALAMBRE DE AMARRE	lb.	140.22	4,206.60	26/06/2024	129.00	01/11/2024
AGUA	m3	36.90	7,077.42	26/06/2024	129.00	01/11/2024
ELECTRODO DE SOLDADURA 6013 X 3/32 X1	lb.	73.80	4,310.66	26/06/2024	129.00	01/11/2024
MADERA RUSTICA DE PINO	pt	745.38	17,889.12	26/06/2024	129.00	01/11/2024
ARENA DE RIO	m3	36.90	18,450.00	26/06/2024	129.00	01/11/2024
MALLA CICLÓN DE 8FT X 100 FT	rollo	36.90	109,777.50	26/06/2024	129.00	01/11/2024
GRAVA DE TRITURADA 3/4	m3	36.90	36,900.00	26/06/2024	129.00	01/11/2024
ANGULO DE HIERRO DE 1 1/2"X1 1/2"X1/8" 6 MTS	LANCE	258.30	78,781.50	26/06/2024	129.00	01/11/2024
CLAVOS	lb.	29.52	531.36	26/06/2024	129.00	01/11/2024
CEMENTO GRIS PORTLAND	UND	531.36	95,644.80	26/06/2024	129.00	01/11/2024
TUBO HG DE 2"	lance	184.50	173,430.00	26/06/2024	129.00	01/11/2024
ALB.AÑIL	jor	44.28	22,140.00	26/06/2024	129.00	01/11/2024
ARMADOR DE HIERRO	jor	184.50	92,250.00	26/06/2024	129.00	01/11/2024
AYUDANTE	jor	44.28	15,498.00	26/06/2024	129.00	01/11/2024
CARPINTERO	jor	103.3200	56,826.00	26/06/2024	129.00	01/11/2024

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Clasificación de categoría, tipo de proceso adquisitivo y tipo de contrato según fases en la EDT

Fase	Paquete de trabajo	Descripción de la adquisición	Categoría	Subcategoría	Tipo de proceso	Tipo de contrato	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.1 Estudio de Factibilidad	Ingeniero Civil	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	30	L 1,000.00	L 30,000.00
1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.3 evaluación Legal y Regulatoria	Consultores Legales	Servicio	Consultores	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	5	L 800.00	L 4,000.00
2. Estudio y evaluación del Sitio	2.1 Evaluación de impacto Ambiental	Ingeniero Ambiental	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	5	L 1,000.00	L 5,000.00
2. Estudio y evaluación del Sitio	2.1 evaluación de impacto Ambiental	Abogado	Servicio	Consultores	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	5	L 800.00	L 4,000.00
2. Estudio y evaluación del Sitio	2.2 Análisis Topográfico	Topografía	Equipo	Equipo Campo	2 cotizaciones	Precio fijo	JDR	15	L 2,000.00	L 30,000.00
3. Diseño del Relleno Sanitario	3.1 Diseño Celda Sanitaria Tipo	Computadora	Equipo	Equipo de Oficina	2 cotizaciones	Precio fijo	Unidad	2	L 24,650.00	L 49,300.00
1. Diseño	3.1 Diseño Celda Sanitaria Tipo	Impresora	Equipo	Equipo de Oficina	2 cotizaciones	Precio fijo	Unidad	1	L 5,000.00	L 5,000.00
1. Diseño	3.1 Diseño Celda Sanitaria Tipo	Papel Tamaño Tabloide	Equipo	Equipo de Oficina	2 cotizaciones	Precio fijo	Resma	2	L 120.00	L 240.00
1. Diseño	3.1 Diseño Celda Sanitaria Tipo	Papel tamaño carta	Equipo	Equipo de Oficina	2 cotizaciones	Precio fijo	Resma	2	L 100.00	L 200.00
1. Diseño	3.1 Diseño Celda Sanitaria Tipo	impresión en Plotter	Equipo	Equipo de Oficina	2 cotizaciones	Precio fijo	Unidad	20	L 50.00	L 1,000.00
1. Diseño	3.1 Diseño Celda Sanitaria Tipo	Lapiz carbón	Equipo	Equipo de Oficina	2 cotizaciones	Precio fijo	unidad	12	L 3.00	L 36.00
1. Diseño	3.1 Diseño Celda Sanitaria Tipo	Bolígrafos	Equipo	Equipo de Oficina	2 cotizaciones	Precio fijo	unidad	12	L 2.50	L 30.00

Fase	Paquete de trabajo	Descripción de la adquisición	Categoría	Subcategoría	Tipo de proceso	Tipo de contrato	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
3. Diseño del Relleno Sanitario	3.2 Sistema de Drenaje	Codos de 90x8"	Equipo	Equipo Campo	2 cotizaciones	Precio fijo	unidad	15	L 15.00	L 225.00
3. Diseño del Relleno Sanitario	3.2 Sistema de Drenaje	Codos de 45x8"	Equipo	Equipo Campo	2 cotizaciones	Precio fijo	unidad	15	L 15.00	L 225.00
3. Diseño del Relleno Sanitario	3.3 Sistema de Lixiviados	Ayudante	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	5	L 350.00	L 1,750.00
3. Diseño del Relleno Sanitario	3.3 Sistema de Lixiviados	Fontanero	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	30	L 600.00	L 18,000.00
3. Diseño del Relleno Sanitario	3.3 Sistema de Lixiviados	Ayudante	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	5	L 350.00	L 1,750.00
3. Diseño del Relleno Sanitario	3.3 Sistema de Lixiviados	Fontanero	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	30	L 600.00	L 18,000.00
3. Diseño del Relleno Sanitario	3.3 Sistema de Lixiviados	Tubería PVC 8"	Equipo	Equipo Campo	2 cotizaciones	Precio fijo	Unidad	24	L 160.00	L 3,840.00
4. Plan de Operación	4.1 Manual de Puestos y Salarios	Ingeniero Civil	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	30	L 1,000.00	L 30,000.00
4. Plan de Operación	4.1 Manual de Puestos y Salarios	Operador de Volqueta	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	30	L 600.00	L 18,000.00
4. Plan de Operación	4.1 Manual de Puestos y Salarios	Operador de Tractor	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	30	L 600.00	L 18,000.00
4. Plan de Operación	4.1 Manual de Puestos y Salarios	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	30	L 600.00	L 18,000.00
4. Plan de Operación	4.1 Manual de Puestos y Salarios	Personal de Mantenimiento de Drenaje	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	30	L 600.00	L 18,000.00
4. Plan de Operación	4.1 Manual de Puestos y Salarios	Personal de Mantenimiento de Chimenea	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	30	L 600.00	L 18,000.00
4. Plan de Operación	4.1 Manual de Puestos y Salarios	Personal de Mantenimiento de Seguridad	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	30	L 600.00	L 18,000.00
4. Plan de Operación	4.1 Manual de Puestos y Salarios	Director de Proyecto	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	30	L 1,200.00	L 36,000.00

Fase	Paquete de trabajo	Descripción de la adquisición	Categoría	Subcategoría	Tipo de proceso	Tipo de contrato	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
4. Plan de Operación	4.2 Plan de Mantenimiento	Personal de Mantenimiento de Drenaje	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	30	L 600.00	L 18,000.00
4. Plan de Operación	4.2 Plan de Mantenimiento	Personal de Mantenimiento de Chimenea	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	30	L 600.00	L 18,000.00
4. Plan de Operación	4.2 Plan de Mantenimiento	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	30	L 600.00	L 18,000.00
5. Plan de Cierre Técnico	4.1 Capacitación	capacitador	Recurso Humano	Personal de Campo	Concurso privado	Tiempo y materiales	JDR	5	L 500.00	L 2,500.00
5. Plan de Cierre Técnico	4.1 Capacitación	Data show	Equipo	Equipo de Oficina	Concurso privado	Precio fijo	unidad	1	L 3,000.00	L 3,000.00
5. Plan de Cierre Técnico	4,2 plan de Mercadeo y Comercialización	4.2.1. pago de publicidad	Equipo	Equipo de Oficina	Licitación publica	Tiempo y materiales	Evento	1	L 30,000.00	L 30,000.00

Fuente: Elaboración propia.

6.4.2.13. GESTIÓN DE INTERESADOS

La gestión de interesados será controlada mediante la intensificación de los “Stakeholders” y estimar su nivel de poder, influencia, interés e impacto la matriz de gestión de interesados se distribuye en la tabla 24.

Tabla 28. Matriz de gestión de interesados del proyecto

N.º	Fase	Paquete de Trabajo	Interesado	Rol/Puesto	Participación actual	Participación deseada	Poder /interés	Poder/ Influencia	Influencia /Impacto	Estrategia Preliminar
1	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.1 Estudio de Factibilidad	Alcaldía de Nacaome	Consultor	Líder	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
2	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.1 Estudio de Factibilidad	Director de Proyecto	Desarrollador	Líder	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente

N.º	Fase	Paquete de Trabajo	Interesado	Rol/Puesto	Participación actual	Participación deseada	Poder /interés	Poder/ Influencia	Influencia /Impacto	Estrategia Preliminar
3	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.1 Estudio de Factibilidad	Ingeniero Residente	Constructor	Líder	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
4	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.1 Estudio de Factibilidad	Ministerio de Medio Ambiente	Consultor	Apoyo	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
5	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.1 Estudio de Factibilidad	Bancos	Proveedor	Neutro	Neutro	Alto	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
6	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.1 Estudio de Factibilidad	Universidades	Educación Ambiental	Neutro	Neutro	Alto	Alto	Medio	Involucrar y mantener satisfecha
7	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.2 Selección de Sitio	Población de Nacaome	Comunicación con Autoridades	Neutro	Líder	Alto	Medio	Bajo	Mantener Satisfecha
8	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.2 Selección de Sitio	Director de Proyecto	Diseñador	Líder	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
9	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.2 Selección de Sitio	Alcalde de Nacaome	Mediador	Apoyo	Apoyo	Alto	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
10	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.2 Selección de Sitio	Población de Nacaome	Comunicación con Autoridades	Neutro	Neutro	Alto	Medio	Bajo	Mantener Satisfecha
11	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.2 Selección de Sitio	Empresas Generadoras de Residuos	Investigación	Neutro	Neutro	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
12	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.2 Selección de Sitio	Ministerio de Medio Ambiente	Educación Ambiental	Apoyo	Apoyo	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
13	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.2 Selección de Sitio	Operadores de Volquetas	Transporte de Residuos	Neutro	Neutro	Alto	Medio	Bajo	Mantener Satisfecha
14	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.3 Evaluación Legal y Regulatoria	Director de Proyecto	Diseñador	Líder	Líder	Medio	Alto	Alto	Involucrar y mantener satisfecha
15	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.3 Evaluación Legal y Regulatoria	Alcaldía de Nacaome	Consultor	Líder	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente

N.º	Fase	Paquete de Trabajo	Interesado	Rol/Puesto	Participación actual	Participación deseada	Poder /interés	Poder/ Influencia	Influencia /Impacto	Estrategia Preliminar
16	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.3 Evaluación Legal y Regulatoria	Ministerio de Medio Ambiente	Consultor	Líder	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
17	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.3 Evaluación Legal y Regulatoria	Bancos	Proveedor	Neutro	Neutro	Medio	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
18	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.3 Evaluación Legal y Regulatoria	Población de Nacaome	Comunicación con Autoridades	Neutro	Neutro	Medio	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
19	1. Análisis Preliminar del Proyecto	1.3 Evaluación Legal y Regulatoria	Ingeniero Asistente	Constructor	Apoyo	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
20	2. Estudio y Evaluación del Sitio	2.1 Evaluación de impacto Ambiental	Ingeniero Residente	Desarrollador	Apoyo	Líder	Medio	Medio	Alto	Mantener Satisfecha
21	2. Estudio y Evaluación del Sitio	2.1 Evaluación de impacto Ambiental	Ingeniero Asistente	Constructor	Apoyo	Apoyo	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
22	2. Estudio y Evaluación del Sitio	2.1 Evaluación de impacto Ambiental	Alcaldía de Nacaome	Consultor	Apoyo	Apoyo	Medio	Medio	Alto	Mantener Satisfecha
23	2. Estudio y Evaluación del Sitio	2.1 Evaluación de impacto Ambiental	Población de Nacaome	Comunicación con Autoridades	Apoyo	Apoyo	Alto	Medio	Bajo	Mantener Satisfecha
24	2. Estudio y Evaluación del Sitio	2.1 Evaluación de impacto Ambiental	Ministerio de Medio Ambiente	Consultor	Apoyo	Líder	Alto	Medio	Alto	Involucrar y mantener satisfecha
25	2. Estudio y Evaluación del Sitio	2.2 Análisis Topográfico	Ingeniero Residente	Ejecutor	Líder	Líder	Alto	Medio	Alto	Involucrar y mantener satisfecha
26	2. Estudio y Evaluación del Sitio	2.2 Análisis Topográfico	Ingeniero Asistente	Ejecutor	Apoyo	De apoyo	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
27	2. Estudio y Evaluación del Sitio	2.2 Análisis Topográfico	Director de Proyecto	Diseñador	Líder	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente

N.º	Fase	Paquete de Trabajo	Interesado	Rol/Puesto	Participación actual	Participación deseada	Poder /interés	Poder/ Influencia	Influencia /Impacto	Estrategia Preliminar
28	2. Estudio y Evaluación del Sitio	2.2 Análisis Topográfico	Universidades	Educación Ambiental	Neutro	Neutro	Medio	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
29	2. Estudio y Evaluación del Sitio	2.2 Análisis Topográfico	Alcaldía de Nacaome	Consultor	Neutro	Neutro	Medio	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
30	2. Estudio y Evaluación del Sitio	2.2 Análisis Topográfico	Población de Nacaome	Comunicación con Autoridades	Neutro	Neutro	Medio	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
31	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.1 Diseño Celda Sanitaria Tipo	Ingeniero Residente	Ejecutor	De apoyo	De apoyo	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
32	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.1 Diseño Celda Sanitaria Tipo	Ingeniero Asistente	Ejecutor	Líder	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
33	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.1 Diseño Celda Sanitaria Tipo	Director de Proyecto	Diseñador	Líder	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
34	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.1 Diseño Celda Sanitaria Tipo	Universidades	Educación Ambiental	Neutro	Neutro	Medio	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
35	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.1 Diseño Celda Sanitaria Tipo	Alcaldía de Nacaome	Consultor	Neutro	Neutro	Medio	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
36	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.1 Diseño Celda Sanitaria Tipo	Operador de Camión	Operador	Neutro	Neutro	Medio	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
37	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.1 Diseño Celda Sanitaria Tipo	Operador De Tractor	Operador	Neutro	Neutro	Medio	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
38	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.2 Sistema de Drenaje	Ingeniero Residente	Ejecutor	Apoyo	Apoyo	Alto	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
39	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.2 Sistema de Drenaje	Personal mantenimiento de drenaje	Limpieza	Apoyo	Apoyo	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
40	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.2 Sistema de Drenaje	Alcaldía de Nacaome	Consultor	Apoyo	Apoyo	Medio	Medio	Medio	Mantener Satisfecha

N.º	Fase	Paquete de Trabajo	Interesado	Rol/Puesto	Participación actual	Participación deseada	Poder /interés	Poder/ Influencia	Influencia /Impacto	Estrategia Preliminar
41	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.2 Sistema de Drenaje	Población de Nacaome	Comunicación con Autoridades	Apoyo	Apoyo	Alto	Medio	Alto	Involucrar y mantener satisfecha
42	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.2 Sistema de Drenaje	Director de Proyecto	Desarrollador	Líder	Líder	Alto	Medio	Alto	Involucrar y mantener satisfecha
43	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.2 Sistema de Drenaje	Ministerio de Medio Ambiente	Consultor	Apoyo	Apoyo	Alto	Medio	Alto	Involucrar y mantener satisfecha
44	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.3 Sistema de Lixiviados	Ingeniero Residente	Ejecutor	Apoyo	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
45	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.3 Sistema de Lixiviados	Alcaldía de Nacaome	Consultor	Apoyo	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
46	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.3 Sistema de Lixiviados	Director de Proyecto	Desarrollador	Apoyo	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
47	3. Diseño del Relleno Sanitario	3.3 Sistema de Lixiviados	Personal mantenimiento de Lixiviados	Limpieza	Apoyo	Apoyo	Medio	Medio	Alto	Mantener Satisfecha
48	4. Plan de Operación	4.1 Manual de Puestos y Salarios	Director de Proyecto	Diseñador	Apoyo	Apoyo	Medio	Medio	Alto	Mantener Satisfecha
49	4. Plan de Operación	4.2 Plan de Mantenimiento	Director de Proyecto	Diseñador	Neutro	Apoyo	Medio	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
50	4. Plan de Operación	4.2 Plan de Mantenimiento	Personal mantenimiento de Lixiviados	Limpieza	Neutro	Apoyo	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
51	4. Plan de Operación	4.2 Plan de Mantenimiento	Personal mantenimiento de drenaje	Limpieza	Neutro	Apoyo	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
52	4. Plan de Operación	4.2 Plan de Mantenimiento	Ingeniero Residente	Consultor	Líder	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
53	4. Plan de Operación	4.2 Plan de Mantenimiento	Ministerio de Medio Ambiente	Consultor	Neutro	Líder	Alto	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
54	4. Plan de Operación	4.2 Plan de Mantenimiento	Alcaldía de Nacaome	Consultor	Neutro	Líder	Alto	Medio	Medio	Mantener Satisfecha

N.º	Fase	Paquete de Trabajo	Interesado	Rol/Puesto	Participación actual	Participación deseada	Poder /interés	Poder/ Influencia	Influencia /Impacto	Estrategia Preliminar
55	4. Plan de Operación	4.2 Plan de Mantenimiento	Ingeniero Asistente	Consultor	Neutro	Líder	Alto	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
56	4. Plan de Operación	4.2 Plan de Mantenimiento	Población de Nacaome	Consultor	Neutro	Líder	Alto	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
57	5. Plan de Cierre Técnico	N/A	Director de Proyecto	Diseñador	Líder	Líder	Medio	Medio	Medio	Mantener Satisfecha
58	5. Plan de Cierre Técnico	N/A	Ingeniero Residente	Constructor	Líder	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
59	5. Plan de Cierre Técnico	N/A	Ministerio de Medio Ambiente	Educación Ambiental	Apoyo	Neutro	Alto	Medio	Alto	Involucrar y mantener satisfecha
60	5. Plan de Cierre Técnico	N/A	Alcaldía de Nacaome	Consultor	Apoyo	Neutro	Alto	Medio	Alto	Involucrar y mantener satisfecha
61	5. Plan de Cierre Técnico	N/A	Ingeniero Asistente	Constructor	Apoyo	Neutro	Alto	Medio	Alto	Involucrar y mantener satisfecha
62	5. Plan de Cierre Técnico	N/A	Población de Nacaome	Capacitación	Neutro	Neutro	Alto	Medio	Alto	Involucrar y mantener satisfecha

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.14. MANUAL DE PUESTOS Y SALARIOS

El presente manual describe los perfiles de puestos previstos para un correcto funcionamiento del proyecto del Relleno Sanitario en Nacaome, tiene como objetivo establecer las diferentes descripciones de funciones, competencias y habilidades que se requieren para cada uno de los puestos de la estructura organizacional y así mismo que permita mejorar el desarrollo de cada una de las actividades que realizan los colaboradores en los diferentes cargos que ejecutan en la empresa para poder optimizar el uso de recursos humanos en la misma y por ende reclutar y seleccionar al personal competente para cada área.

6.4.2.14.1. Organigrama del relleno sanitario

El organigrama es una representación visual de la estructura de una organización y muestra las relaciones jerárquicas y funcionales entre los distintos roles y departamentos. Permite a todos los empleados entender quién es responsable de qué funciones.



Ilustración 28. Organigrama de Relleno Sanitario conforme a manual de puestos y salarios

Fuente: Elaboración propia

Perfil de Puesto	
Nombre del Cargo	Ingeniero Residente
Rango Salarial	L 30,000 a L 40,000 (mensual)
Área a la que pertenece	Departamento de Ingeniería
Personal a Cargo	Todas las dependencias

Perfil del puesto:	Conocimiento de Construcción en obra civil y de terracería
Experiencia	2 años de experiencia
Edad:	De 25 a 50 años
Sexo:	Indiferente
Funciones Básicas	Supervisión de la Construcción y Operación Garantizar que todos los materiales y métodos de construcción cumplan con los estándares de Gestión de Personal Supervisar los programas de monitoreo ambiental. Elaborar informes técnicos periódicos sobre el progreso del proyecto.
Responsabilidades	Cumplimiento Normativo Administrar de manera eficiente los recursos humanos, materiales y financieros del proyecto. Garantizar la seguridad en el proyecto.
Habilidades Requeridas	Habilidad de Liderazgo Motivar supervisar y mediar entre el equipo de trabajo Resolución de Problemas

Perfil de Puesto	
Nombre del Cargo	Ingeniero Asistente Residente
Rango Salarial	L 20,000 a 25,000 (mensual)
Área a la que pertenece	Departamento de Ingeniería
Personal a Cargo	Todas las dependencias
Perfil del puesto:	Conocimiento Básico de Obra Civil y de Construcción
Experiencia	1 año de experiencia
Edad:	De 22 a 28 años
Sexo:	Indiferente
Funciones Básicas	Asistencia en la Supervisión de Obras Control de Calidad de Materiales. Gestión de Documentación Técnica Monitoreo Ambiental y de Seguridad Coordinación de Actividades del Personal
Responsabilidades	Apoyo en la Gestión de Recursos Cumplimiento de Normativas y Procedimientos Supervisión de Subcontratistas Asistencia en la Resolución de Problemas Técnicos
Habilidades Requeridas	Conocimientos Técnicos en Ingeniería Comunicación Efectiva Organización y Gestión del Tiempo

Perfil de Puesto	
Nombre del Cargo	Inspector de transporte de Residuos
Rango Salarial	L 8,000 a 15,000 (mensual)
Área a la que pertenece	Personal de Campo
Personal a Cargo	Operadores de Maquinaria
Perfil del puesto:	Conocimiento en área de terracería
Experiencia	1 año de experiencia
Edad:	De 18 a 25 años
Sexo:	Indiferente
Funciones Básicas	Inspección de Vehículos de Carga Verificación de Documentación Monitoreo de Cargas de Residuos Registro y Reporte de Datos Coordinación con el Personal del Relleno Sanitario
Responsabilidades	Cumplimiento Normativo Seguridad en el Transporte Gestión de Incidentes
Habilidades Requeridas	Conocimiento de Normativas y Reglamentaciones Atención al Detalle Habilidades Organizativas

Perfil de Puesto	
Nombre del Cargo	Operador de Tractor
Rango Salarial	L 15,000 a L 25,000 (mensual)
Área a la que pertenece	Personal de Campo
Personal a Cargo	No Aplica
Perfil del puesto:	Conocimiento en área de Terracería
Experiencia	3 años de experiencia
Edad:	De 25 a 40 años
Sexo:	Hombre
Funciones Básicas	Operación de Equipos Pesados Mantenimiento Básico del Equipo Compactación de Residuos Apoyo en Tareas de Construcción
Responsabilidades	Cumplimiento de Procedimientos Mantenimiento del Área de Trabajo Registro de Actividades
Habilidades Requeridas	Habilidad Técnica en Operación de Equipos Conocimientos de Mantenimiento Básico Conciencia de Seguridad

Perfil de Puesto	
Nombre del Cargo	Operador de Volqueta
Rango Salarial	L 15,000 a L 25,000 (mensual)
Área a la que pertenece	Personal de Campo
Personal a Cargo	No Aplica
Perfil del puesto:	Conocimiento en área de Terracería
Experiencia	3 años de experiencia

Edad:	De 25 a 40 años
Sexo:	Hombre
Funciones Básicas	Transporte de Residuos Descarga de Residuos Mantenimiento Básico del Vehículo Cumplimiento de Rutas y Horarios Registro de Actividades
Responsabilidades	Registro de Actividades Cumplimiento de Normativas Mantenimiento del Vehículo
Habilidades Requeridas	Habilidad Técnica en Conducción de Vehículos Pesados Conocimientos de Mantenimiento Básico Conciencia de Seguridad

Perfil de Puesto	
Nombre del Cargo	Mecánico
Rango Salarial	L 15,000 a L 25,000 (mensual)
Área a la que pertenece	Personal de Campo
Personal a Cargo	No Aplica
Perfil del puesto:	Profundo conocimiento sobre el funcionamiento y mantenimiento de motores diésel, comúnmente utilizados en maquinaria pesada.
Experiencia	5 años de experiencia
Edad:	De 30 a 50 años
Sexo:	Hombre
Funciones Básicas	Mantenimiento Preventivo Reparación de Maquinaria Registro de Mantenimiento
Responsabilidades	Cumplimiento de Normas de Seguridad Minimización del Tiempo de Inactividad Informe de Incidencias
Habilidades Requeridas	Conocimientos Técnicos de Mecánica Habilidades Manuales Diagnóstico y Solución de Problemas

Perfil de Puesto	
Nombre del Cargo	Personal de Mantenimiento de Chimenea
Rango Salarial	L 12,000 a L 20,000 (mensual)
Área a la que pertenece	Personal de Campo
Personal a Cargo	No Aplica
Perfil del puesto:	Familiaridad con las normativas ambientales y de seguridad relacionadas con el mantenimiento y operación de chimeneas en rellenos sanitarios.
Experiencia	5 años de experiencia
Edad:	De 25 a 35 años
Sexo:	Indefinido

Funciones Básicas	Realizar inspecciones regulares para evaluar el estado estructural y funcional de la chimenea del relleno sanitario Supervisar y registrar las emisiones de la chimenea para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes.
Responsabilidades	Cumplimiento de Normas de Seguridad Prevención de Riesgos Ambientales Coordinación con el Equipo Técnico
Habilidades Requeridas	Conocimientos Técnicos en Mantenimiento Habilidad para Resolver Problemas Comunicación Efectiva

Perfil de Puesto	
Nombre del Cargo	Personal de Mantenimiento de Drenaje
Rango Salarial	L 12,000 a L 20,000 (mensual)
Área a la que pertenece	Personal de Campo
Personal a Cargo	No Aplica
Perfil del puesto:	Conocimiento profundo de las estructuras y funcionamiento de drenajes y cunetas, incluyendo los materiales y componentes utilizados.
Experiencia	5 años de experiencia
Edad:	De 25 a 35 años
Sexo:	Indefinido
Funciones Básicas	Limpieza y Desobstrucción de Drenajes y Cunetas Reparación de Drenajes y Cunetas Inspección Regular del Estado de Drenajes y Cunetas Mantenimiento Preventivo de Infraestructura de Drenaje
Responsabilidades	Cumplimiento de Normas de Seguridad Prevención de Riesgos Ambientales Capacitación Continua
Habilidades Requeridas	Conocimientos Técnicos en Mantenimiento de Infraestructuras de Drenaje Habilidad para Resolver Problemas Conciencia Ambiental

Perfil de Puesto	
Nombre del Cargo	Personal de Mantenimiento de Lixiviados
Rango Salarial	L 12,000 a L 20,000 (mensual)
Área a la que pertenece	Personal de Campo
Personal a Cargo	No Aplica
Perfil del puesto:	Conocimiento profundo de los sistemas de recolección y tratamiento de lixiviados,

	incluyendo sus componentes y funcionamiento general
Experiencia	5 años de experiencia
Edad:	De 20 a 30 años
Sexo:	Indefinido
Funciones Básicas	Monitoreo y Control de Lixiviados Mantenimiento de Sistemas de Recolección y Tratamiento Inspección Regular de Equipos Limpieza de Componentes del Sistema de Lixiviados
Responsabilidades	Respuesta a Emergencias Mejora Continua del Sistema Colaboración con el Equipo Técnico
Habilidades Requeridas	Conocimientos Técnicos en Sistemas de Lixiviados Habilidad para Resolver Problemas Conciencia Ambiental y de Seguridad

Perfil de Puesto	
Nombre del Cargo	Personal de Seguridad
Rango Salarial	L 8,000 a L 12,000 (mensual)
Área a la que pertenece	Personal de Campo
Personal a Cargo	No Aplica
Perfil del puesto:	Conocimiento detallado de los protocolos y procedimientos de seguridad específicos para el relleno sanitario
Experiencia	5 años de experiencia
Edad:	De 20 a 30 años
Sexo:	Hombre
Funciones Básicas	Vigilancia del Perímetro y las Instalaciones Monitoreo de Sistemas de Seguridad Redacción de Informes de Incidentes
Responsabilidades	Seguridad del perímetro del relleno sanitario
Habilidades Requeridas	Honestidad, Valentía, Compromiso

6.4.2.15. ESTUDIO TÉCNICO

6.4.2.15.1. CAPACIDAD DEL SITIO:

El volumen requerido en m³ para un relleno sanitario está dado por la fórmula

$$V = \frac{365 * 1.20 * Vida_{util} * Pob * ppc * Cob}{600}$$

En donde:

V = Volumen requerido (m³)

365 = Número de días del año (días)

1,25 = Factor que considera el volumen ocupado por el material de cobertura (estimativamente un 25% del volumen de residuos para rellenos de área y 20% para rellenos de trinchera)

Vida útil = vida útil requerida (años)

Pob = Población de la localidad (Hab)

ppc = producción per-cápita (kg/Hab/día)

Cob = cobertura del servicio de recolección (%x0,01)

600 = densidad de los residuos compactados en el relleno (600 kg/m³ relleno mecanizado, 500 kg/m³ compactación manual)

$$V = \frac{365 * 1.20 * 15 * 31098 * .3089 * .90}{600} = 94,668.827 \text{ m}^3$$

6.4.2.15.2. DISEÑO DE CELDA TIPO:

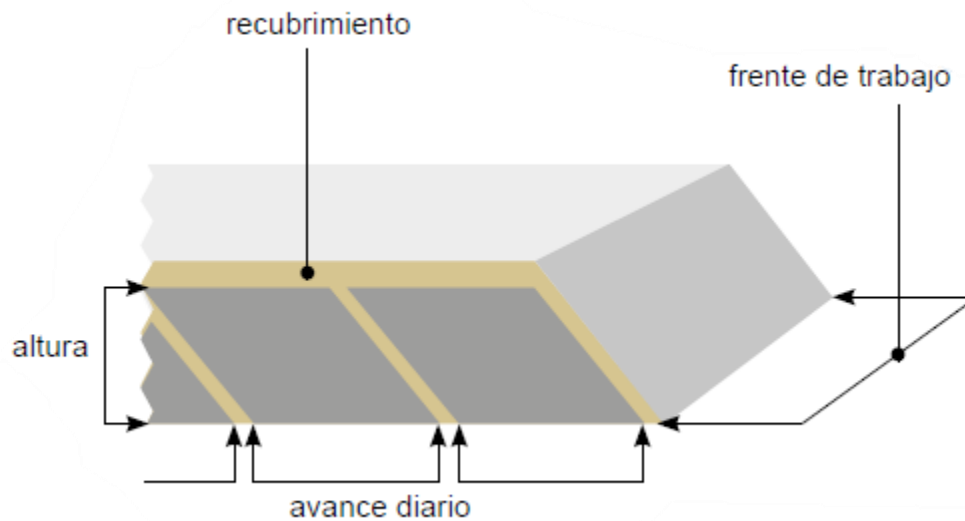


Ilustración 29. Diseño de Celda tipo, con esquema de avance diario.

Fuente: (Secretaría de Estado en los Despachos de Energía, 2010)

El frente de trabajo: En el caso de rellenos sanitarios semimecanizado y manuales el frente de trabajo estará determinado por el ancho de la trinchera, cuando se opere un relleno de este tipo, o por el espacio necesario para la descarga de uno a dos vehículos recolectores.

El tiempo necesario para la descarga de un camión recolector es, en promedio, 5 minutos.

La altura de la celda puede ser variable: En el caso de rellenos sanitarios semimecanizado y manuales las alturas recomendadas están dentro del rango de 1 a 1,5 metros con el fin de lograr una mayor compactación y evitar riesgos de accidentes a los operadores, aunque la CEPAL propone profundidades de hasta 7 metros según las condiciones del suelo.

El espesor del recubrimiento: Para tener un cierto grado de seguridad y ponerse a cubierto frente a la ocurrencia de posibles irregularidades en el espesor de capa de cobertura la literatura técnica internacional recomienda para la capa de recubrimiento un espesor mínimo de 15 a 20 cm, tanto para rellenos sanitarios mecanizados, como para rellenos sanitarios semimecanizado y manuales.

La pendiente de los taludes laterales y del frente de trabajo recomendada es de 1:2, (2 m de altura por cada 1 m de base).

6.4.2.15.3. DIMENSIONES DEL AVANCE DIARIO:

Aspectos del proyecto a considerar para el dimensionamiento de la celda tipo

- La generación per cápita de residuos sólidos urbanos en Nacaome asciende a 0.3089 kg/Hab/día,
- Para el 2024 la Población del municipio tiene dos grandes quiebres por área divididos en 31,098 habitantes en el área urbana y 33,555 habitantes en el área rural para un total de 64,653 Habitantes.
- El camión compactador tiene una capacidad de $17 \text{ Yrds}^3 \pm 13 \text{ m}^3$
- La densidad promedio para los residuos sólidos para Nacaome la cual fue de 235.32 kg/m³.

Toneladas diarias: $Ton = 0.3089 * 31098 = 9,606.17 \text{ Kg/día} \pm 9.61 \text{ Ton/día}$

Viajes de camión compactador: $N_{Viajes} = (9.61 \text{ Ton/día}) / (235.32 / 1000 \text{ Ton/m}^3 * 13 \text{ m}^3) = 3.14 \text{ Viajes}$

Cálculo del frente de trabajo (ancho de la celda)

Para el ancho del frente de trabajo, considerando la baja probabilidad de interacción entre camiones contenedores de desechos sólidos, los cuales son 3 viajes en un periodo de 8 horas en la jornada de trabajo, por lo tanto, lo determinará el vehículo de diseño. La AASHTO clasifica los vehículos en nomenclaturas según sus características, tipo de uso, carga de diseño, siendo el SU-12 el vehículo que cumple mejor con las características (American Association of State Highway and Transportation Officials). El vehículo de diseño SU-12 se describe un camión no articulado de tres ejes como se refleja en la ilustración 30. la maniobra a realizar por el vehículo de diseño será del tipo “cul-de-sac” o calle sin salida tipo L como se observa en la ilustración 30 (b). Dado que los camiones compactadores tardan en descargar en el lugar de trabajo un promedio de cinco minutos, y considerando que se requieren realizar tres viajes al día, el tiempo total de descarga se estima entre 5 y 10 minutos aproximadamente para cada camión en cada jornada por lo tanto existe baja probabilidad de congestionamiento, sin embargo considerando futuros desperfectos o fallas mecánicas se considerará en ancho del frente de trabajo basados en dos vehículos descargando en simultaneo, para lo cual el ancho será de al menos 10 metros.

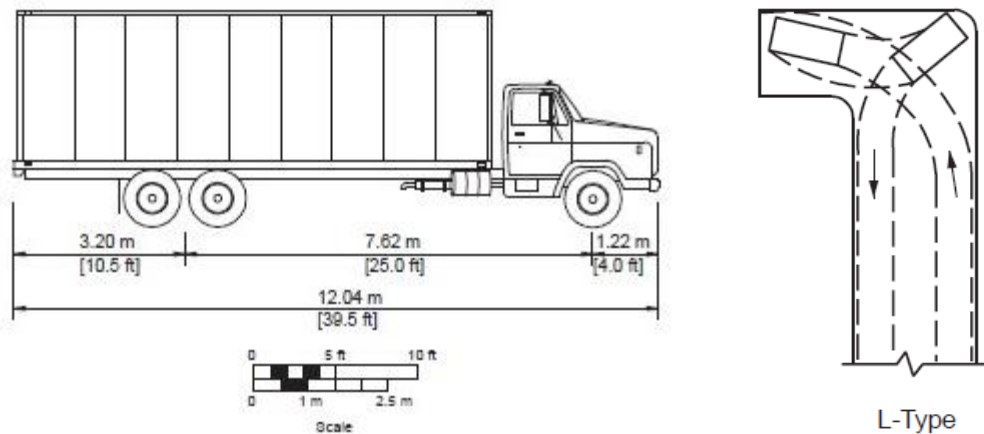


Ilustración 30. (a) Camión de una sola unidad tipo SU-12 (Single unit truck) de dos ejes traseros de 12 metros de largo. (b) “Cul de Sac”

Fuente: (American Association of State Highway and Transportation Officials, 2011)

Determinación de la altura. La altura por considerar es de 4.5 metros, en capas con h_i de 1.50 metros.

Espesor de la capa de recubrimiento. El diseño de esta celda tipo prevé utilizar 0,15 m, A consideración de (Secretaría de energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, 2010) quien

sugiere que la capa de recubrimiento en los rellenos sanitarios debe tener un espesor mínimo de entre 15 y 20 cm, aplicable tanto a rellenos sanitarios mecanizados como a los semimecanizado y manuales.

Cálculo del avance diario. Para una densidad 235.32 kg/m^3

El Volumen contenido en cada celda esta dado por el área de la sección siendo un trapecio con base 10.00 m y pendiente a razón $1:2 \text{ (H:V)}$, el área efectiva 1 es de 16.125 m^2 como área se la sección inferior, tal como se refleja en la figura 31, el área total de almacenamiento en los tres niveles será de 51.405 m^2 estimando una longitud de celda de 100 m tenemos la capacidad de almacenamiento por celda de $5,140.00 \text{ m}^3$, sin embargo considerando la topografía del terreno tendremos longitud de celda variable

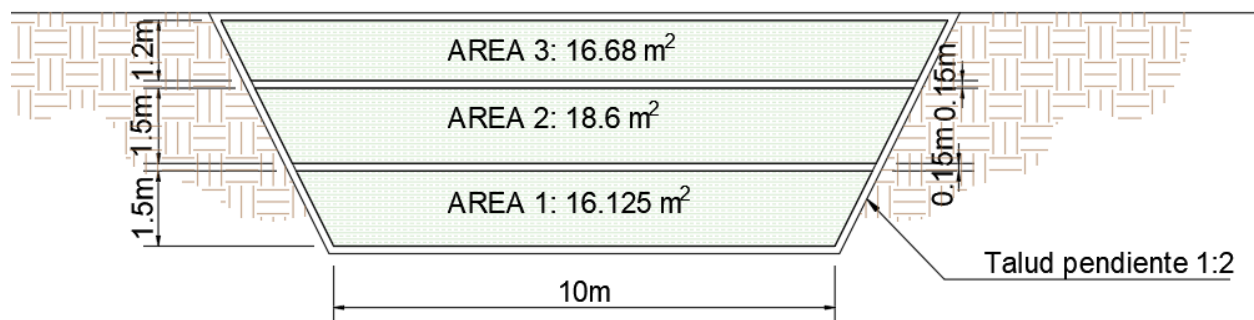


Ilustración 31. Vista en corte de perfil de la sección de la celda tipo en el Relleno Sanitario.

Fuente: Elaboración Propia

$$\text{Avance diario} = \frac{9.61 \text{ Ton/día}}{0.235 \text{ Ton/m}^3} * \frac{1}{16.125 \text{ m}^2} = 2.536 \text{ m/día}$$

Vol. de residuos: $40.89 \text{ m}^3/\text{día}$.

Cálculo del material de recubrimiento.

Material de recubrimiento necesario para cubrir la superficie superior de la celda:

$$M_{ss} = 2.536 \text{ m} * 10 \text{ m} * 0.15 \text{ m} = 3.804 \text{ m}^3$$

Material de recubrimiento necesario para cubrir el talud del frente de trabajo:

$$M_{ft} = \frac{(1.5 + 0.15) \text{ m}}{\text{Sen}(63^\circ)} * 10 \text{ m} * 0.15 \text{ m} = 2.775 \text{ m}^3$$

Material de recubrimiento necesario para cubrir el talud lateral:

$$Mtl = \frac{(1.5 + 0.15)m}{\text{Sen}(63^\circ)} * (2.536 + .15) * 0.15 = 0.75 \text{ m}^3$$

Total, de material de recubrimiento:

$$Trecubrimiento = Mss + Mft + Mtl = 7.329 \text{ m}^3$$

Porcentaje de material de cobertura diario

$$\% \text{Material de cobertura} = \frac{Trecubrimiento}{\text{Vol. de residuos} + Trecubrimiento} = 17.92\%$$

Celda tipo. Tendrá una altura de 1.65m con un frente de trabajo de 10.30m y un avance diario de 2.55 m aproximadamente.

6.4.2.15.4. CÁLCULO VIDA ÚTIL:

Además de las dimensiones de la celda tipo, un factor importante para tener en cuenta al calcular la vida útil del relleno es el cambio de densidad que experimentan los residuos en su interior durante los procesos de estabilización. En los rellenos sanitarios mecanizados, al construir la celda sanitaria, los residuos son compactados por la maquinaria hasta alcanzar una densidad específica, dependiendo del equipo utilizado para la compactación, también es importante considerar el crecimiento Poblacional como se planteó en la sección 3.3.1 de este documento.

El cálculo se termina cuando se agota la capacidad del sitio, esto es, cuando el volumen restante se hace cero, es decir a mediados del año 2036 sin considerar otros factores que puedan prolongar la vida útil del relleno sanitario, como lo es clasificación y reciclaje.

Tabla 29. Relleno Sanitario, cálculo de vida útil

Año	Pob (Hab)	PPC	Res (Ton)	Vol.(b) m3	Vol. (t) m3	Vol. (bf) m3	Vol. (tf) m3	Vol. (to) m3	Vol. ® m3
2025	1	31734	0.3120	3613.868	15357.250	2388.052	6023.113	8411.165	111582.252
2026	2	32370	0.3151	3722.922	15820.678	2460.115	6204.870	8664.985	17076.150
2027	3	33005	0.3183	3834.504	16294.850	2533.849	6390.840	8924.689	26000.839
2028	4	33638	0.3215	3947.335	16774.329	2608.408	6578.892	9187.300	35188.139
2029	5	34266	0.3247	4061.052	17257.573	2683.553	6768.420	9451.973	44640.112
2030	6	34889	0.3279	4175.638	17744.510	2759.271	6959.397	9718.668	54358.780
2031	7	38247	0.3312	4623.603	19648.151	3055.288	7706.005	10761.293	65120.073
2032	8	40260	0.3345	4915.444	20888.339	3248.137	8192.407	11440.544	76560.616
2033	9	42273	0.3378	5212.134	22149.133	3444.190	8686.890	12131.080	88691.696
2034	10	44286	0.3412	5515.290	23437.404	3644.516	9192.150	12836.666	101528.362
2035	11	46299	0.3446	5823.442	24746.906	3848.144	9705.737	13553.881	115082.243
2036	12	48312	0.3480	6136.590	26077.639	4055.073	10227.650	14282.723	129364.966
2037	13	50325	0.3515	6456.572	27437.413	4266.518	10760.953	15027.471	144392.437
2038	14	52338	0.3550	6781.696	28819.038	4481.360	11302.827	15784.187	160176.624

Año	Pob (Hab)	PPC	Res (Ton)	Vol.(b) m3	Vol. (t) m3	Vol. (bf) m3	Vol. (tf) m3	Vol. (to) m3	Vol. ® m3	
2039	15	54351	0.3586	7113.948	30230.954	4700.913	11856.580	16557.493	176734.117	-56740.700
2040	16	56364	0.3622	7451.490	31665.349	4923.962	12419.150	17343.112	194077.229	-74083.812
2041	17	58377	0.3658	7794.322	33122.225	5150.506	12990.537	18141.043	212218.272	-92224.855
2042	18	60390	0.3695	8144.648	34610.947	5382.002	13574.413	18956.415	231174.687	-111181.270

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.15.5. IMPERMEABILIZACIÓN DE FONDO Y LATERAL:

El objetivo de la impermeabilización es reducir la infiltración de los lixiviados generados en la masa del relleno a tasas compatibles con la preservación de la calidad de las aguas subterráneas de forma de asegurar sus usos actuales o futuros (Secretaría de energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, 2010), las características de los materiales a utilizar para la impermeabilización.

Para Poblaciones entre 20,000 a 100,000 habitantes el sistema de impermeabilización mínimo recomendado es una capa de arcilla de al menos 60 cm de espesor con coeficiente de conductividad hidráulica máxima de 10^{-7} cm/seg o alternativamente otro material que garantice condiciones similares.

Se considera el uso de geosintéticos, geotextil no tejido y geomembrana adherida en una zanja de anclaje

Zanja de Anclaje:

$$S = \frac{\{(B_{my} + B_m) * H\}}{2}$$

$$S = \frac{\{(1.2 + 0.4) * 0.4\}}{2} = 0.32 \text{ m}^2$$

6.4.2.15.6. LIXIVIADOS:

El volumen de lixiviados dado por el Método Suizo, sigue a la siguiente ecuación.

$$Q = K * \frac{P * A}{t}$$

En donde:

Q: Caudal medio del lixiviado

P: Precipitación media anual (mm/año); 1806,00 mm/año

A: Área Superficial del Terreno (m²);

t: Numero de segundos en un año (31.536.000 seg/año)

K: Coeficiente que depende del grado de compactación de la basura; 0.25

La estimación aproximada del área del Terreno estimada es de 19,552.02 m² como se estima en la ilustración 32.

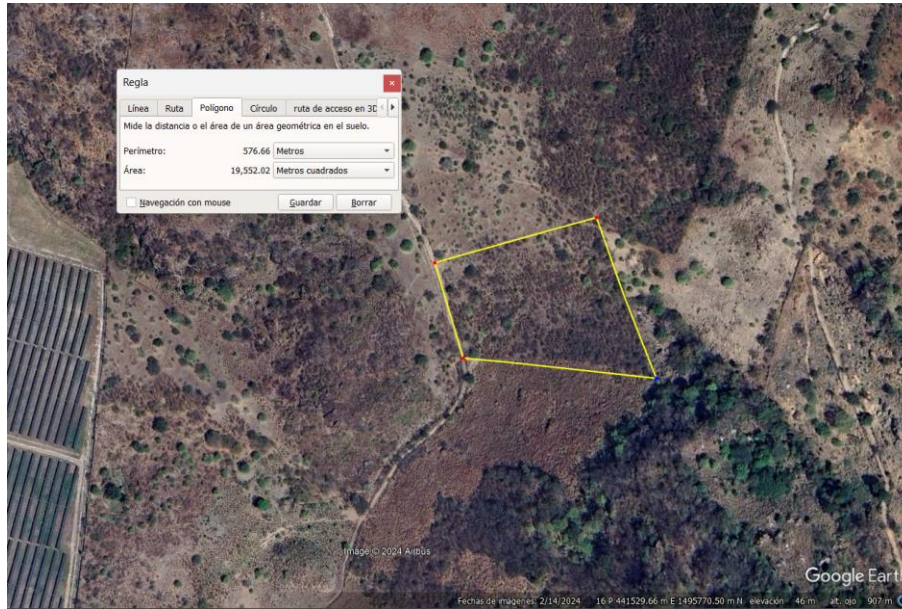


Ilustración 32. Área del Terreno de interés, sitio donde estará ubicado en Relleno Sanitario.

Fuente: Google Earth

$$Q = 0.25 * \frac{1806 * 19552.02}{31.536.000} = 0.28 \frac{\text{litros}}{\text{segundo}} = 24.192 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

Para evitar problemas con el afloramiento de lixiviados en rellenos sanitarios, especialmente en zonas con alta precipitación, es necesario diseñar un sistema de drenaje de fondo. En estos sistemas las tuberías de drenaje estarán colocadas a relación de una pendiente del orden del 1% hacia el colector. El colector guiará los lixiviados a la laguna de almacenamiento de lixiviados.

6.4.2.16. ESTUDIO AMBIENTAL

El relleno sanitario previsto está en las afueras del casco urbano a aproximadamente 4.3 Km del actual botadero municipal y 6.5 Km de la ciudad de Nacaome, el sitio propuesto consta de un área de 19,552.02 m², dado la importancia del este proyecto como su entorno de trabajo es necesario evaluar e identificar los posibles impactos ambientales que este proyecto pueda tener, sean positivos o negativos, por lo que recurrimos al modelo de evaluación "Matriz de Identificación de Impactos Ambientales" (MIIA) cuyas valoraciones de importancia se harán en Suelos, Agua, Aire, Fauna y Flora.

El cálculo de la importancia está dado por la formula

$$I = \pm [3 IN + 2EX + MO + PE + PV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Con el valor de la importancia, deberemos estimar el factor de importancia de impacto ambiental cuyos rangos de severidad se ve reflejado bajo la tabla 26.

Tabla 30. Severidad de impacto según el valor de importancia

Puntos	Tipo
< 25	Irrelevantes, o compatibles o las medidas ambientales se contemplaron en el diseño
≥ 25 , < 50	Moderados
≥ 50 , < 75	Severos
≥ 75	Críticos

Tabla 31. Factor impactado "Aire" con impacto potencial de Contaminación por generación de material particulado.

	Intensidad Grado de Destrucción)	Extensión Área de influencia	Momento Plazo de manifestación	Persistencia Permanencia del efecto	Reversibilidad Cambio en la alteración	Sinergia Potenciación de la manifestación	Acumulación Incremento progresivo	Efecto Relación causa-efecto	periodicidad Regularidad de la manifestación	Recuperabilidad Reconstrucción por medios humanos
Factor impactado: Aire	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1

	•Media 2 •Alta 4 •Muy alta 8 •Total 12	•Parcial 2 •Extenso 4 •Total 8 •Crítica (+4)	•Medio plazo 2 •Inmediato 4 •Crítico (+4)	•Temporal 2 •Permanente 4	•Medio plazo 2 •Irreversible 4	•Sinérgico 2 •Muy sinérgico 4	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2 •Continuo 4	•Recuperable medio plazo 2 •Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4 •Irrecuperable 8
Valor	2	2	4	1	1	4	1	1	1	1

Importancia I 24

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32. Factor impactado "Agua" con impacto potencial Contaminación por infiltración de lixiviados.

	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	periodicidad	Recuperabilidad
	Grado de Destrucción)	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor impactado: Agua	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2 •Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	

	•Muy alta 8 •Total 12	•Total 8 •Crítica (+4)	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
Valor	2	4	2	4	2	2	4	4	4	4

Importancia I 40

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33. Factor impactado "Suelo" con impacto potencial Cambio de uso de suelo.

	Intensidad <i>Grado de Destrucción</i>	Extensión <i>Área de influencia</i>	Momento <i>Plazo de manifestación</i>	Persistencia <i>Permanencia del efecto</i>	Reversibilidad <i>Cambio en la alteración</i>	Sinergia <i>Potenciación de la manifestación</i>	Acumulación <i>Incremento progresivo</i>	Efecto <i>Relación causa-efecto</i>	Periodicidad <i>Regularidad de la manifestación</i>	Recuperabilidad <i>Reconstrucción por medios humanos</i>
Factor impactado: Suelo	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinérgico (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2 •Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Irrecuperable 8
	•Muy alta 8 •Total 12	•Total 8 •Crítica (+4)	•Crítico (+4)							
Valor	4	1	2	4	1	2	4	4	4	4
Importancia I				39						

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34. Factor impactado "Flora" con impacto potencial Pérdida de Cobertura Vegetal

Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	periodicidad	Recuperabilidad
-------------------	------------------	----------------	---------------------	-----------------------	-----------------	--------------------	---------------	---------------------	------------------------

	<i>Grado de Destrucción</i>	<i>Área de influencia</i>	<i>Plazo de manifestación</i>	<i>Permanencia del efecto</i>	<i>Cambio en la alteración</i>	<i>Potenciación de la manifestación</i>	<i>Incremento progresivo</i>	<i>Relación causa-efecto</i>	<i>Regularidad de la manifestación</i>	<i>Reconstrucción por medios humanos</i>
Factor impactado: Flora	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	8	4	4	4	1	1	1	4	4	2

Importancia I 53

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35. Factor impactado "Fauna" con impacto potencial Existe un riesgo de pérdida de especies terrestres típicas del Bosque Seco

	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	<i>Grado de Destrucción</i>	<i>Área de influencia</i>	<i>Plazo de manifestación</i>	<i>Permanencia del efecto</i>	<i>Cambio en la alteración</i>	<i>Potenciación de la manifestación</i>	<i>Incremento progresivo</i>	<i>Relación causa-efecto</i>	<i>Regularidad de la manifestación</i>	<i>Reconstrucción por medios humanos</i>
Factor impactado: Fauna	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1

	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	4	4	1	4	1	1	4	1	2	2

Importancia I 36

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36. Cuadro Resumen Matriz MIIA

Matriz MIIA			
Factor Impactado	Impacto	Importancia	Valoración Cualitativa
Suelo	Cambio de uso de suelo	39	Moderados
Agua	Contaminación por infiltración de lixiviados	40	Moderados
Flora	Pérdida de Cobertura Vegetal	53	Severos
Fauna	Existe un riesgo de pérdida de especies terrestres típicas del Bosque Seco	36	Moderados
Aire	Contaminación por generación de material particulado en la etapa de construcción	24	Irrelevantes, o compatibles o las medidas ambientales se contemplaron en el diseño

Fuente: Elaboración Propia

6.4.2.17. ESTUDIO LEGAL

La DECA (Dirección General de Evaluación y Control Ambiental) es la dependencia de MIAMBIENTE encargada, una de sus funciones es Emitir dictámenes e informes técnicos en materia ambiental, en el marco del licenciamiento ambiental, Control y Seguimiento; (LA GACETA, 2015)

Para la obtención de licenciamiento ambiental será necesario primero evaluar la categoría según la tabla de categorización establecido por MIAMBIENTE en el acuerdo ministerial 016-2015, en la ilustración 31. se observa el sector y subsector correspondiente a la creación de un relleno sanitario, sienta el código 11A003 con categoría 2, el cual es una categoría para una producción de 0-50 Ton/día de residuos sólidos.

Para la gestión de licencia Ambiental se necesitará:

6.4.2.17.1. Levantamiento de información Técnica de campo

6.4.2.17.2. Perfectibilidad técnica del proyecto en Sistema de Licenciamiento Ambiental Simplificado (SLAS).

6.4.2.17.3. Elaborar documentación Técnica para expediente de solicitud de Licencia Ambiental (incluye):

Reporte Oficial del Sistema Licenciamiento

Medidas Control Ambiental Emitidos por El Sistema

Informe de Validación de Medidas Ambientales

Memoria técnica del proyecto (Descripción completa de lo que consiste el proyecto)

Elaborar mapa de ubicación del Proyecto

Resumen o Plan de Gestión Ambiental del Proyecto

Declaración Jurada de PSA.

6.4.2.17.4. Acompañamiento Técnico al asesor/a legal para la elaboración de expediente.

6.4.2.17.5. Preparar, obtener o gestionar los contenidos del expediente de solicitud de Licencia Ambiental a presenta Ante Mi Ambiente: a. Solicitud de Licencia Ambiental

Elaborar y autenticar Carta Poder a favor de apoderado/a Legal

Autenticar documentación legal de solicitante

Autenticar copia RTN de la Empresa

Autenticar copia Identidad de Representante Legal

Autenticar Copia Escritura de Propiedad / o Contrato de Arrendamiento

Gestionar copia de Decreto 118-2007 exclusivo para proyectos municipales

Gestionar depósito de Pago por Inspección DECA (Banco: BANADESA, Nombre

Cuenta: Fondo Rotatorio DECA, Número de Cuenta: 02-001-000131-0)

302	SECTOR 11. SANEAMIENTO	A. Gestión de Residuos	003. Tratamiento y disposición final de residuos sólidos ordinarios	Rellenos sanitarios municipales	9000	11A003	≥ 1 - 10 Tonelada/día	> 10 - 50 Tonelada/día	> 50 - 250 Tonelada/día	> 250 Tonelada /día
-----	---------------------------	------------------------	--	---------------------------------	------	--------	--------------------------	---------------------------	----------------------------	------------------------

Ilustración 33. Tabla de categorización de licencia ambiental

Fuente: (La GACETA, 2021)

Tabla 37 Plan de Cierre Técnico

Etapa	Actividades	Descripción
1. Planificación y Evaluación		
1.1 Revisión de Regulaciones	Cumplimiento de normativas y obtención de permisos	Consultar con autoridades ambientales para asegurar cumplimiento legal
2. Diseño del Cierre		
2.1 Capas de cobertura final	Diseño de capas de sellado, drenaje y suelo vegetal	Minimizar infiltración de agua y generación de lixiviados
3. Implementación del Cierre		
3.2 Ejecución de la cobertura final	Colocación y compactación de capas de sellado, drenaje y suelo vegetal	Asegurar la eficacia de cada capa mediante adecuada instalación y compactación
3.3 Instalación de sistemas de control	Instalación y verificación de sistemas de control de gases y drenaje de lixiviados	Asegurar funcionamiento correcto de los sistemas instalados
5. Reutilización y Recuperación del Sitio		
5.1 Planificación de uso futuro	Evaluación de posibles usos futuros del sitio cerrado	Consultar con comunidad y autoridades para definir el uso adecuado del terreno
5.2 Implementación del uso futuro	Realización de adaptaciones necesarias para el nuevo uso	Monitoreo continuo para asegurar estabilidad y seguridad del área
6. Reporte y Comunicación		

6.1 Documentación	Elaboración de informes detallados	Mantener registros de todas las actividades y resultados obtenidos
6.2 Comunicación con la comunidad	Información y participación comunitaria	Mantener informada a la comunidad sobre actividades de cierre y promover su participación en el monitoreo

Fuente: Elaboración Propia

6.5. MEDIDAS DE CONTROL

La actividad de control se enfoca en la implementación de medidas específicas para minimizar los impactos ambientales y garantizar la seguridad en las operaciones. Mediante el uso de recubrimientos impermeables, drenajes, programas de clasificación de residuos, y técnicas de estabilización, se busca evitar la contaminación del suelo y el agua, mejorar la gestión de residuos, y reducir el impacto ambiental. Además, la capacitación del personal y el uso de equipos de protección personal son claves para asegurar la seguridad en el lugar de trabajo, mientras que el monitoreo constante garantiza el cumplimiento normativo y la efectividad de las medidas implementadas.

Tabla 38. Medidas de control del proyecto de Relleno Sanitario para la disposición final de residuos sólidos en el municipio de Nacaome

Área de Control	Medida	Descripción	Objetivo
Lixiviados	Recubrimientos impermeables	Uso de geomembranas y capas de arcilla compactada	Evitar la infiltración de lixiviados en el suelo
Aguas Superficiales	Drenaje superficial	Diseño y construcción de canales y cunetas para desviar el agua de lluvia	Evitar la acumulación de agua y la generación de lixiviados adicionales
Residuos y Materiales	Separación y clasificación de residuos	Implementación de programas de separación en origen y clasificación de residuos	Reducir la cantidad de residuos que llegan al relleno y aumentar la recuperación de materiales reciclables
	Registro y monitoreo de residuos	Mantenimiento de un registro detallado de los residuos ingresados	Controlar la gestión de residuos y garantizar el cumplimiento normativo
Impacto Ambiental	Estudios de impacto ambiental	Realización de estudios antes, durante y después de la construcción y operación	Identificar y mitigar posibles impactos negativos sobre el medio ambiente y la comunidad
	Programas de reforestación y revegetación	Implementación de programas en áreas afectadas	Restaurar y mejorar el entorno natural
Seguridad y Salud	Capacitación y formación del personal	Provisión de capacitación continua sobre seguridad laboral y manejo de residuos	Garantizar la seguridad del personal y la correcta operación del relleno
	Equipos de protección personal (EPP)	Suministro y uso obligatorio de EPP adecuados (cascos, guantes, máscaras, botas, etc.)	Proteger la salud y seguridad del personal
Ruido	Monitoreo y mantenimiento de equipos	Mantenimiento regular de equipos para asegurar su funcionamiento silencioso	Reducir la generación de ruido durante la operación
Erosión y Sedimentos	Estabilización de taludes	Implementación de técnicas como geomallas y siembra de vegetación	Prevenir la erosión y deslizamientos de tierra

Área de Control	Medida	Descripción	Objetivo
	Sistemas de control de sedimentos	Instalación de barreras de sedimentos y estanques de retención	Evitar la contaminación de cuerpos de agua cercanos
Implementación y Monitoreo	Programas de monitoreo ambiental	Establecimiento de monitoreo continuo de la calidad del aire, agua y suelo	Detectar y corregir desviaciones de las normas ambientales
	Informes de cumplimiento	Elaboración de informes periódicos sobre el cumplimiento de medidas y normativas	Mantener la transparencia y la rendición de cuentas

Fuente: Elaboración Propia

En la gestión de proyectos, es fundamental establecer indicadores clave que nos permitan evaluar el avance y la efectividad del proyecto, cada indicador se evalúa bajo tres escenarios principales: Escenario Optimista y Escenario Pesimista. Estos escenarios permiten tener una visión integral de cómo los factores externos e internos pueden afectar el desarrollo del proyecto y preparar estrategias de respuesta.

Tabla 39. Indicadores base del proyecto y posibles escenarios

Actividad (EDT)	Indicador Base	Escenario Futuro	
		(Optimista)	(Pesimista)
1.1 Estudio de Factibilidad	Viabilidad Técnica	Alta	Moderada
1.2 Selección de Sitio	Disponibilidad de Terreno. El terreno cumple con los criterios de selección de emplazamiento (Tabla 2)	Adecuada	Limitada
1.3 Evaluación Legal y Regulatoria	Licencia Ambiental	100%	80%
2.1 Evaluación de Impacto Ambiental	Acciones de mitigación basados en la matriz MIA VoBo del Instituto de Conservación Forestal (ICF)	Impacto ambiental mínimo	Impacto ambiental moderado
2.2 Análisis Topográfico	Topografía del terreno	plana	accidentada
3.1 Diseño Celda Sanitaria tipo	Conformidad con Normas	Alta	Moderada
3.2 Sistema de Drenaje	Eficiencia del Drenaje	99%	85%
3.3 Sistema de Lixiviados	Control de Lixiviados	Óptimo	Aceptable
4.1 Manual de Puesto y Salarios	Satisfacción del Personal. Personal contratado calificado.	Alta	Media
4.2 Plan de Mantenimiento	Mantenimiento de Maquinaria	regular	frecuente
5.1 Verificación de Liquidación de Contrato	Conformidad Financiera Verificación del alcance de los contratos	100%	90%
5.2 Acta de Recepción de Cierre Técnico del Proyecto	Cierre técnico	Completo	Parcial

Fuente: Elaboración Propia

6.6. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO

6.6.1. PRESUPUESTO

El presupuesto está fundamentalmente distribuido en entregables como Celda tipo, Cerco perimetral, sistema de tratamientos de Lixiviados, modulo sanitario y sistema de drenaje pluvial elaborado en el software de control administrativo y presupuesto Opus 2024, el cual incluye costos administrativos (10% del costo directo) y utilidad (15% del costo directo), presupuesto necesario para la ejecución de la infraestructura. En la Tabla 34. se refleja con detalle el presupuesto concentrando las actividades en cada uno las actividades consolidadas mencionadas.

Tabla 40. Presupuesto construcción de relleno sanitario semimecanizado en el municipio de Nacaome

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
RELLENO SANITARIO					
CELDA TIPO					
A. ACTIVIDADES PRELIMINARES					
FICH-0001	CHAPEO Y LIMPIEZA (INCLUYE ACARREO HASTA 20 M)	m2	21,000.00	7.04	147,840.00
FICH-0064	TRAZADO Y MARCADO	m	2,360.00	36.95	87,202.00
IMPORTE DE A. ACTIVIDADES PRELIMINARES					235,042.00
B. EXCAVACION ZANJA					
FICH-0071	EXCAVACION MATERIAL TIPO II (SEMI-DURO)	m3	61,500.00	87.80	5,399,700.00
FICH-0070	EXCAVACION MATERIAL TIPO I (MATERIAL COMUN)	m3	380.00	96.80	36,784.00
FICH-1200	RELLENO COMPACTADO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL SELECTO (INC. ACARREO)	m3	380.00	515.04	195,715.20
IMPORTE DE B. EXCAVACION ZANJA					5,632,199.20
C. GEOSINTETICOS					
FICH-0690	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO	m2	42,000.00	47.74	2,005,080.00
FICH-0691	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEMBRANA	m2	42,000.00	76.45	3,210,900.00
IMPORTE DE C. GEOSINTETICOS					5,215,980.00
D. DRENES DE LIXIVIADOS					
FICH-0076	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO (INC. ACARREO)	m3	18.85	537.04	10,123.20
FICH-0719	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC DE 4" RD-41	m	1,600.00	245.11	392,176.00
FICH-0723	CAJA DE REGISTRO DE 0.65M x0.65M x0.90M	und	5.00	2,691.31	13,456.55

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
IMPORTE DE D. DRENES DE LIXIVIADOS					415,755.75
IMPORTE DE CELDA TIPO TRATAMIENTO LIXIVIADOS					11,498,976.95
A. ACTIVIDADES PRELIMINARES					
FICH-0064	TRAZADO Y MARCADO	m	140.00	36.95	5,173.00
FICH-0001	CHAPEO Y LIMPIEZA (INCLUYE ACARREO HASTA 20 M)	m2	120.00	7.04	844.80
IMPORTE DE A. ACTIVIDADES PRELIMINARES					6,017.80
B. EXCAVACION ZANJA					
FICH-0071	EXCAVACION MATERIAL TIPO II (SEMI-DURO)	m3	63.00	87.80	5,531.40
FICH-0070	EXCAVACION MATERIAL TIPO I (MATERIAL COMUN)	m3	63.00	96.80	6,098.40
FICH-1200	RELLENO COMPACTADO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL SELECTO (INC. ACARREO)	m3	44.00	515.04	22,661.76
IMPORTE DE B. EXCAVACION ZANJA					34,291.56
C. GEOSINTETICOS					
FICH-0690	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO	m2	337.00	47.74	16,088.38
FICH-0691	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEMBRANA	m2	337.00	76.45	25,763.65
IMPORTE DE C. GEOSINTETICOS					41,852.03
D. CERCO PERIMETRAL					
FICH-2000	CERCO PERIMETRAL DE MALLA CICLÓN DE 8 FT CON TUBO DE 2 PULG	m	200.00	1,006.84	201,368.00
IMPORTE DE D. CERCO PERIMETRAL					201,368.00
IMPORTE DE TRATAMIENTO LIXIVIADOS					283,529.39
Modulo Sanitario (2.60x4.79)m					
A. ACTIVIDADES PRELIMINARES					
FICH-0064	TRAZADO Y MARCADO	m	24.98	36.95	923.01
FICH-0001	CHAPEO Y LIMPIEZA (INCLUYE ACARREO HASTA 20 M)	m2	37.80	7.04	266.11
IMPORTE DE A. ACTIVIDADES PRELIMINARES					1,189.12
B. EXCAVACIÓN Y RELLENO					
FICH-0070	EXCAVACION MATERIAL TIPO I (MATERIAL COMUN)	m3	5.08	96.80	491.74
FICH-0078	RELLENO COMPACTO CON MATERIAL DEL SITIO	m3	1.45	195.34	283.24
IMPORTE DE B. EXCAVACIÓN Y RELLENO					774.98
C. CIMENTACION Y ESTRUCTURAS					

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
FICH-0085	CIMENTACION MAMPOSTERIA CON 5 CM. DE CAMA ARENA	m3	3.96	1,808.51	7,161.70
FICH-0194	SOLERA 15X15 4#3 Y #2 @ 15 CM CONCRETO 1:2:2	m	7.99	299.62	2,393.96
FICH-0237	CASTILLO DE 0.15X0.15M, 4#3, #2@20CM, CONC 1:2:2	m	13.73	641.74	8,811.09
FICH-0922	COLUMNA DE CONCRETO (C-1) 1:2:2 DE (0.15 x 0.28) m, 4 VARILLAS #3, #2 @ 0.15 m; INCLUYE ARMADO, ENCOFRADO Y FUNDIDO	m	7.59	667.68	5,067.69
FICH-0184	SOLERA 10X15 2#3, #2@15 CONCRETO 1:2:2	m	8.32	266.88	2,220.44
FICH-0769	Viga tensora (VT-1) 20x20 cm, de concreto 1:2:2, reforzado con 4#3 y anillos #3 @ 20 cm	m	2.50	505.62	1,264.05
FICH-0880	FIRME DE CONCRETO 1:2:3 REFORZADO e= 10 CM, #2@25 CM EN AMBAS DIRECCIONES	m2	11.86	578.09	6,856.15
FICH-0464	PISO DE CONCRETO SIMPLE DE 10 CM. PARA ACERA	m2	3.40	487.69	1,658.15
FICH-0699	PEDESTAL DE CONCRETO 1:2:2 DE (15x15x55) CM, CON TUBO HG DE 2"	und	4.00	1,148.67	4,594.68
FICH-0704	COLUMNA DE TUBO REDONDO DE HG DE 2" INCLUYE PLACA DE 6"x6"x1/8" H=3.00 M	und	4.00	1,162.17	4,648.68
IMPORTE DE C. CIMENTACION Y ESTRUCTURAS					44,676.59
D. MAMPOSTERÍA					
FICH-0705	PARED REFORZADA DE BLOQUE SIMPLE DE 6"x8"x16" 1 #3@0.60M HORIZONTALMENTE, MORTERO 1:5	m2	18.00	562.10	10,117.80
IMPORTE DE D. MAMPOSTERÍA					10,117.80
F. CUBIERTAS					
FICH-0710	TECHO DE CANALETA DE 2x4" CON CUBIERTA DE LAMINA DE ALUZINC CALIBRE 26 COLOR ROJO, INCLUYE: ARRIOSTRAMIENTO, ANTICORROSIVO A DOS MANOS	m2	12.00	675.72	8,108.64
IMPORTE DE F. CUBIERTAS					8,108.64
H. INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
FICH-0678	CIRCUITO DE ILUMINACIÓN HASTA 15 AMPERIOS, 2#14 THHN COLOR NEGRO, DUCTO PVC CONDUIT DE 1/2" TIPO PESADO (CEDULA 40)	m	20.00	59.04	1,180.80
FICH-0718	SUMINISTRO E INSTALACION DE FOCO AHORRATIVO	und	1.00	286.88	286.88
FICH-0604	SUM. E INST. LUMINARIA LED 1X32W	und	2.00	567.85	1,135.70
IMPORTE DE H. INSTALACIONES ELÉCTRICAS					2,603.38
I. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
FICH-0721	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC DE 1/2" RD-26	m	39.00	44.94	1,752.66
FICH-0720	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC DE 2" RD-41	m	5.07	118.74	602.01
FICH-0726	LAVAMANOS DE CONCRETO DE 1.70 x0.60 M	und	1.00	8,287.51	8,287.51
FICH-0781	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO PARA PREBÁSICA, INCLUYE ACCESORIOS	und	1.00	6,023.96	6,023.96
IMPORTE DE I. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					16,666.14
J. PUERTAS Y VENTANAS					
FICH-0730	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA DE 0.70X2.10 m DE LÁMINA METÁLICA DE 1/16"	und	3.00	5,552.54	16,657.62
FICH-1153	Ventana de rejilla metálica 0.88x0.30 m.	m2	0.26	1,014.50	263.77
FICH-1154	Ventana de rejilla metálica 0.75x0.30 m.	m2	0.22	1,014.50	223.19
IMPORTE DE J. PUERTAS Y VENTANAS					17,144.58
IMPORTE DE Modulo Sanitario (2.60x4.79)m					101,281.23
DRENAJE PERIMETRAL					
FICH-0705	PARED REFORZADA DE BLOQUE SIMPLE DE 6"x8"x16" 1 #3@0.60M HORIZONTALMENTE, MORTERO 1:5	m2	1,107.00	562.10	622,244.70
FICH-0881	FIRME DE CONCRETO 1:2:3 REFORZADO e= 5 CM, #2@25 CM EN AMBAS DIRECCIONES	m2	442.80	361.60	160,116.48
IMPORTE DE DRENAJE PERIMETRAL					782,361.18
CERCO PERIMETRAL					
FICH-2000	CERCO PERIMETRAL DE MALLA CICLÓN DE 8 FT CON TUBO DE 2 PULG	m	738.00	1,006.84	743,047.92
IMPORTE DE CERCO PERIMETRAL					743,047.92
IMPORTE DE RELLENO SANITARIO					13,409,196.67
SUBTOTAL DEL PRESUPUESTO					13,409,196.67
Indirectos de oficina				10.00%	1339879.24
Subtotal					14739042.43
Utilidad				15.00%	2211383.9
Subtotal					16950426.34
IMPORTE TOTAL DEL PRESUPUESTO					16,960,459.81

Fuente: Elaboración propia.

6.6.2. CRONOGRAMA

En la gestión del cronograma la línea base estará reflejado mediante diagrama de Gantt



Presupuesto y estimación de costos para proyecto de Diseño de Relleno Sanitario
Semimecanizado en el municipio de Nacaome

Fecha de propuesta: 24/oct/2023

Duración en días: 299

Ubicación: Nacaome, Valle, Honduras C. A.

Página: 1/1

Programa de obra																												
Descripción	Und.	Cant.	Fecha de inicio	Fecha de término	Días calendario	2024												2025										
						16-jun 30-jun	1-jul 15-jul	16-jul 31-jul	1-ago 15-ago	16-ago 31-ago	1-sep 15-sep	16-sep 30-sep	1-oct 15-oct	16-oct 31-oct	1-nov 15-nov	16-nov 30-nov	1-dic 15-dic	16-dic 31-dic	1-ene 15-ene	16-ene 31-ene	1-feb 15-feb	16-feb 28-feb	1-mar 15-mar	16-mar 31-mar	1-abr			
CELDA TIPO			21/06/2024	15/04/2025	299.00																							
A. ACTIVIDADES PRELIMINARES			21/06/2024	29/08/2024	70.00																							
CHAPEO Y LIMPIEZA	m2	21,000.00	21/06/2024	10/07/2024	20.00																							
TRAZADO Y MARCADO	m	2,360.00	11/07/2024	29/08/2024	50.00																							
B. EXCAVACION ZANJA			29/08/2024	15/04/2025	230.00																							
EXCAVACION MATERIAL TIPO II (SEMI-DURO)	m3	61,500.00	29/08/2024	02/04/2025	217.00																							
EXCAVACION MATERIAL TIPO I (MATERIAL COMUN)	m3	380.00	29/08/2024	02/10/2024	35.00																							
RELLENO COMPACTADO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL SELECTO (INC. ACARREO)	m3	380.00	30/10/2024	15/04/2025	168.00																							
C. GEOSINTETICOS			24/10/2024	06/01/2025	75.00																							
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEO TEXTIL NO TEJIDO	m2	42,000.00	24/10/2024	23/12/2024	61.00																							
SUMINISTRO E INSTALACION DE MEMBRANA	m2	42,000.00	23/12/2024	06/01/2025	15.00																							
D. DRENES DE LIXIVIADOS			20/01/2025	26/02/2025	38.00																							
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO (INC. ACARREO)	m3	18.85	20/01/2025	05/02/2025	17.00																							
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC DE 4" RD-41	m	1,600.00	06/02/2025	18/02/2025	13.00																							
CAJA DE REGISTRO DE 0.65M	und	5.00	18/02/2025	26/02/2025	9.00																							



Programa de obra

Descripción	Unidad	Cantidad total presupuesto	Fecha de inicio	Fecha de término	Días calendario	16/jun./2024	01/jul./2024	16/jul./2024	01/ago./2024	16/ago./2024	01/sep./2024
						30/jun./2024	15/jul./2024	31/jul./2024	15/ago./2024	31/ago./2024	15/sep./2024
TRATAMIENTO LIXIVIADOS			24/06/2024	06/09/2024	75.00						
A. ACTIVIDADES PRELIMINARES			24/06/2024	02/07/2024	9.00						
TRAZADO Y MARCADO	m	140.00	24/06/2024	28/06/2024	5.00						
CHAPEO Y LIMPIEZA (INCLUYE ACARREO HASTA 20 MTS)	m2	120.00	28/06/2024	02/07/2024	5.00						
B. EXCAVACION ZANJA			28/06/2024	08/08/2024	42.00						
EXCAVACION MATERIAL TIPO II (SEMI-DURO)	m3	63.00	28/06/2024	28/06/2024	1.00						
EXCAVACION MATERIAL TIPO I (MATERIAL COMUN)	m3	63.00	28/06/2024	19/07/2024	22.00						
RELLENO COMPACTADO EN ZANJA DE ANCLAJE CON MATERIAL SELECTO (INC. ACARREO)	m3	44.00	19/07/2024	08/08/2024	21.00						
C. GEOSINTETICOS			19/07/2024	23/07/2024	5.00						
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEO TEXTIL NO TEJIDO	m2	337.00	19/07/2024	22/07/2024	4.00						
SUMINISTRO E INSTALACION DE MEMBRANA	m2	337.00	22/07/2024	23/07/2024	2.00						
D. CERCO PERIMETRAL			28/06/2024	06/09/2024	71.00						
CERCO PERIMETRAL DE MALLA CICLÓN DE 8 FT CON TUBO DE 2 PULG	m	200.00	28/06/2024	06/09/2024	71.00						



Presupuesto y estimación de costos para proyecto de Diseño de Relleno Sanitario Semimecanizado en el municipio de Nacaome

Ubicación: Nacaome, Valle, Honduras C. A.

Fecha de propuesta: 24/oct./2023

Duración en días: 299

Página: 1/3

Programa de obra

Descripción	Unidad	Cantidad total presupuesto	Fecha de inicio	Fecha de término	Días calendario	16/jun./2024	01/jul./2024
						30/jun./2024	15/jul./2024
Modulo Sanitario (2.60x4.79)m			24/06/2024	03/07/2024	10.00		
A. ACTIVIDADES PRELIMINARES			24/06/2024	25/06/2024	2.00		
TRAZADO Y MARCADO	m	24.98	24/06/2024	24/06/2024	1.00		
CHAPEO Y LIMPIEZA (INCLUYE ACARREO HASTA 20 MTS)	m2	37.80	24/06/2024	25/06/2024	2.00		
B. EXCAVACIÓN Y RELLENO			25/06/2024	27/06/2024	3.00		
EXCAVACION MATERIAL TIPO I (MATERIAL COMUN)	m3	5.08	25/06/2024	26/06/2024	2.00		
RELLENO COMPACTO CON MATERIAL DEL SITIO	m3	1.45	26/06/2024	27/06/2024	2.00		
C. CIMENTACION Y ESTRUCTURAS			27/06/2024	01/07/2024	5.00		
CIMENTACION MAMPOSTERIA CON 5 CM. DE CAMA ARENA	m3	3.96	27/06/2024	27/06/2024	1.00		
SOLERA 15X15 4#3 Y #2 @ 15 CM CONCRETO 1:2:2	m	7.99	27/06/2024	27/06/2024	1.00		
CASTILLO DE 0.15X0.15M, 4#3, #2@20CM, CONC 1:2:2	m	13.73	27/06/2024	28/06/2024	2.00		
COLUMNA DE CONCRETO (C-1) 1:2:2 DE (0.15 x 0.28) m, 4 VARILLAS #3, #2 @ 0.15 m; INCLUYE ARMADO, ENCOFRADO Y FUNDIDO	m	7.59	27/06/2024	28/06/2024	2.00		
SOLERA 10X15 2#3, #2@15 CONCRETO 1:2:2	m	8.32	27/06/2024	27/06/2024	1.00		
Viga tensora (VT-1) 20x20 cms, de concreto 1:2:2, reforzado con 4#3 y anillos #3 @ 20 cms.	m	2.50	01/07/2024	01/07/2024	1.00		
FIRME DE CONCRETO 1:2:3 REFORZADO e= 10 CMS, #2@25 CMS EN AMBAS DIRECCIONES	m2	11.86	27/06/2024	28/06/2024	2.00		
PISO DE CONCRETO SIMPLE DE 10 CM. PARAACERA	m2	3.40	28/06/2024	28/06/2024	0.00		
PEDESTAL DE CONCRETO 1:2:2 DE (15x15x55) CMS, CON TUBO HG DE 2"	und	4.00	28/06/2024	01/07/2024	4.00		



Presupuesto y estimación de costos para proyecto de Diseño de Relleno Sanitario Semimecanizado en el municipio de Nacaome

Fecha de propuesta: 24/oct./2023

Duración en días: 299

Ubicación: Nacaome, Valle, Honduras C. A.

Página: 2/3

Programa de obra

Descripción	Unidad	Cantidad total presupuesto	Fecha de inicio	Fecha de término	Días calendario	16/jun./2024	01/jul./2024
						30/jun./2024	15/jul./2024
COLUMNA DE TUBO REDONDO DE HG DE 2" INCLUYE PLACADE 6"x6"x1/8" H=3.00 M	und	4.00	01/07/2024	01/07/2024	1.00		
D. MAMPOSTERÍA			27/06/2024	01/07/2024	5.00		
PARED REFORZADA DE BLOQUE SIMPLE DE 6"x8"x16" 1 #3@0.60M HORIZONTALMENTE, MORTERO 1:5	m2	18.00	27/06/2024	01/07/2024	5.00		█
F. CUBIERTAS			01/07/2024	03/07/2024	3.00		█
TECHO DE CANALETA DE 2x4" CON CUBIERTA DE LAMINA DE ALUZINC CALIBRE 26 COLOR ROJO, INCLUYE: ARRIOSTRAMIENTO, ANTICORROSIVO A DOS MANOS	m2	12.00	01/07/2024	03/07/2024	3.00		█
H. INSTALACIONES ELÉCTRICAS			01/07/2024	03/07/2024	3.00		█
CIRCUITO DE ILUMINACIÓN HASTA 15 AMPERIOS, 2#14 THHN COLOR NEGRO, DUCTO PVC CONDUIT DE 1/2" TIPO PESADO (CEDULA 40)	m	20.00	01/07/2024	02/07/2024	2.00		█
SUMINISTRO E INSTALACION DE FOCO AHORRATIVO	und	1.00	01/07/2024	01/07/2024	1.00		
SUM. E INST. LUMINARIA LED 1X32W	und	2.00	03/07/2024	03/07/2024	1.00		
I. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			24/06/2024	01/07/2024	8.00		█
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC DE 1/2" RD-26	m	39.00	24/06/2024	25/06/2024	2.00		█
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC DE 2" RD-41	m	5.07	24/06/2024	24/06/2024	1.00		
LAVAMANOS DE CONCRETO DE 1.70 x0.60 MTS	und	1.00	28/06/2024	01/07/2024	4.00		█
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO PARA PREBÁSICA, INCLUYE ACCESORIOS	und	1.00	28/06/2024	28/06/2024	1.00		
J. PUERTAS Y VENTANAS			01/07/2024	02/07/2024	2.00		█



Presupuesto y estimación de costos para proyecto de Diseño de Relleno Sanitario
Semimecanizado en el municipio de Nacaome

Ubicación: Nacaome, Valle, Honduras C. A.

Fecha de propuesta: 24/oct./2023

Duración en días: 299

Página: 3/3

Programa de obra

Descripción	Unidad	Cantidad total presupuesto	Fecha de inicio	Fecha de término	Días calendario	16/jun./2024	01/jul./2024
						30/jun./2024	15/jul./2024
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA DE 0.70X2.10 m DE LÁMINA METÁLICA DE 1/16", INCLUYE PASADOR Y SUJETADOR DE ACERO INOXIDABLE, MARCO DE TUBO INDUSTRIAL DE 1"X1" Y ANTICORROSIVO BLANCO.	und	3.00	01/07/2024	02/07/2024	2.00		
Ventana de rejilla metálica 0.88x0.30 mts.	m2	0.26	01/07/2024	01/07/2024	1.00		
Ventana de rejilla metálica 0.75x0.30 mts.	m2	0.22	01/07/2024	01/07/2024	1.00		



Programa de obra

Descripción	Unidad	Cantidad total presupuesto	Fecha de inicio	Fecha de término	Días calendario	16/jun./2024	01/jul./2024	16/jul./2024	01/ago./2024	16/ago./2024	01/sep./2024	16/sep./2024	01/oct./2024	16/oct./2024	01/nov./2024
						30/jun./2024	15/jul./2024	31/jul./2024	15/ago./2024	31/ago./2024	15/sep./2024	30/sep./2024	15/oct./2024	31/oct./2024	15/nov./2024
DRENAJE PERIMETRAL			26/06/2024	26/09/2024	93.00										
PARED REFORZADA DE BLOQUE SIMPLE DE 6"x8"x16" 1 #3@0.60M HORIZONTALMENTE, MORTERO 1:5	m2	1,107.0	26/06/202	26/09/202	93.00										
FIRME DE CONCRETO 1:2:3 REFORZADO e= 5 CMS, #2@25 CMS EN AMBAS DIRECCIONES	m2	442.80	26/06/202	13/09/202	80.00										
CERCO PERIMETRAL			26/06/2024	01/11/2024	129.00										
CERCO PERIMETRAL DE MALLA CICLÓN DE 8 FT CON TUBO DE 2 PULG	m	738.00	26/06/202	01/11/202	129.00										

6.6.3. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El estudio de factibilidad está bajo los supuestos de financiamiento por parte del BID con tasa de interés no mayor a 4.6% anual y una contrapartida de fondos propios de 3.5 Millones de Lempiras como se prevé en el plan de inversión se observa en la tabla 35.

Tabla 41. Plan de inversión del proyecto

Detalle	Inversión Total	Fondos Financiados	Fondos Propios
Obra Civil	L. 16,960,459.81	L. 13,460,459.81	L. 3,500,000.00
Total Activos No Corrientes	L. 16,960,459.81	L. 13,460,459.81	L. 3,500,000.00
Imprevistos de la Inversión	L. 1,351,452.03	L. 40,543.56	L. 1,310,908.47
Total Activos No Corrientes e Imprevistos	L. 18,311,911.84	L. 13,501,003.37	L. 4,810,908.47
Sueldos y Salarios	L. 97,000.00	L. 0.00	L. 97,000.00
Total Capital de Trabajo	L. 97,000.00	L. 0.00	L. 97,000.00
Inversión Total	L. 18,408,911.84	L. 13,501,003.37	L. 4,907,908.47
Costo de Capital Ponderado	Participación	Tasa	Ponderado
Fondos Financiados	73.3%	4.6%	3.4%
Fondos Propios	26.7%	2.0%	0.5%
TREMA del Proyecto			3.91%

Fuente: Elaboración propia.

Los sueldos y salarios se deben considerar con un crecimiento en el tiempo, con esto garantizaremos salarios competitivos, alineados con los estándares de la industria y comparables a los de la competencia, para atraer y retener el mejor talento disponible, esta proyección a de planilla se realiza a 15 años, equivalente a la vida útil del proyecto.

Tabla 42. Proyección de planillas a 15 años

Proyección Nomina Año 1

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retenciones	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L24,000.00	L288,000.00	L8,864.76	L8,591.84	L24,000.00	L24,000.00	L5,915.24	L282,084.76
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L12,000.00	L144,000.00	L8,864.76	L3,926.24	L12,000.00	L12,000.00	L5,051.24	L138,948.76
1	Operador de Tractor	L14,000.00	L168,000.00	L8,864.76	L4,703.84	L14,000.00	L14,000.00	L5,195.24	L162,804.76
1	Operador de Volqueta	L14,000.00	L168,000.00	L8,864.76	L4,703.84	L14,000.00	L14,000.00	L5,195.24	L162,804.76

1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L11,000.00	L132,000.00	L8,864.76	L3,537.44	L11,000.00	L11,000.00	L4,979.24	L127,020.76
1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L11,000.00	L132,000.00	L8,864.76	L3,537.44	L11,000.00	L11,000.00	L4,979.24	L127,020.76
1	Seguridad	L11,000.00	L132,000.00	L8,864.76	L3,537.44	L11,000.00	L11,000.00	L4,979.24	L127,020.76
Total		L97,000.00	L1,164,000.00	L62,053.32	L32,538.09	L97,000.00	L97,000.00	L36,294.69	L1,127,705.31

Proyección Nomina Año 2

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retenciones	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L24,962.40	L299,548.80	L8,864.76	L8,966.02	L24,962.40	L24,962.40	L5,984.53	L293,564.27
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L12,481.20	L149,774.40	L8,864.76	L4,113.33	L12,481.20	L12,481.20	L5,085.89	L144,688.51
1	Operador de Tractor	L14,561.40	L174,736.80	L8,864.76	L4,922.11	L14,561.40	L14,561.40	L5,235.66	L169,501.14
1	Operador de Volqueta	L14,561.40	L174,736.80	L8,864.76	L4,922.11	L14,561.40	L14,561.40	L5,235.66	L169,501.14
1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L11,441.10	L137,293.20	L8,864.76	L3,708.94	L11,441.10	L11,441.10	L5,011.00	L132,282.20
1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L11,441.10	L137,293.20	L8,864.76	L3,708.94	L11,441.10	L11,441.10	L5,011.00	L132,282.20
1	Seguridad	L11,441.10	L137,293.20	L8,864.76	L3,708.94	L11,441.10	L11,441.10	L5,011.00	L132,282.20
Total		L100,889.70	L1,210,676.40	L62,053.32	L34,050.41	L100,889.70	L100,889.70	L36,574.75	L1,174,101.65

Proyección Nomina Año 3

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retenciones	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L25,963.39	L311,560.71	L8,864.76	L9,355.21	L25,963.39	L25,963.39	L6,056.61	L305,504.10
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L12,981.70	L155,780.35	L8,864.76	L4,307.93	L12,981.70	L12,981.70	L5,121.92	L150,658.43
1	Operador de Tractor	L15,145.31	L181,743.75	L8,864.76	L5,149.14	L15,145.31	L15,145.31	L5,277.70	L176,466.04
1	Operador de Volqueta	L15,145.31	L181,743.75	L8,864.76	L5,149.14	L15,145.31	L15,145.31	L5,277.70	L176,466.04
1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L11,899.89	L142,798.66	L8,864.76	L3,887.32	L11,899.89	L11,899.89	L5,044.03	L137,754.62

1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L11,899.89	L142,798.66	L8,864.76	L3,887.32	L11,899.89	L11,899.89	L5,044.03	L137,754.62
1	Seguridad	L11,899.89	L142,798.66	L8,864.76	L3,887.32	L11,899.89	L11,899.89	L5,044.03	L137,754.62
Total		L104,935.38	L1,259,224.52	L62,053.32	L35,623.37	L104,935.38	L104,935.38	L36,866.04	L1,222,358.48

Proyección Nomina Año 4

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retenciones	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L27,004.52	L324,054.29	L8,864.76	L9,760.00	L27,004.52	L27,004.52	L6,131.57	L317,922.72
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L13,502.26	L162,027.15	L8,864.76	L4,510.32	L13,502.26	L13,502.26	L5,159.40	L156,867.74
1	Operador de Tractor	L15,752.64	L189,031.67	L8,864.76	L5,385.27	L15,752.64	L15,752.64	L5,321.43	L183,710.24
1	Operador de Volqueta	L15,752.64	L189,031.67	L8,864.76	L5,385.27	L15,752.64	L15,752.64	L5,321.43	L183,710.24
1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L12,377.07	L148,524.88	L8,864.76	L4,072.85	L12,377.07	L12,377.07	L5,078.39	L143,446.49
1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L12,377.07	L148,524.88	L8,864.76	L4,072.85	L12,377.07	L12,377.07	L5,078.39	L143,446.49
1	Seguridad	L12,377.07	L148,524.88	L8,864.76	L4,072.85	L12,377.07	L12,377.07	L5,078.39	L143,446.49
Total		L109,143.29	L1,309,719.43	L62,053.32	L37,259.40	L109,143.29	L109,143.29	L37,169.01	L1,272,550.42

Proyección Nomina Año 5

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retenciones	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L28,087.41	L337,048.87	L8,864.76	L10,181.03	L28,087.41	L28,087.41	L6,209.54	L330,839.33
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L14,043.70	L168,524.43	L8,864.76	L4,720.83	L14,043.70	L14,043.70	L5,198.39	L163,326.05
1	Operador de Tractor	L16,384.32	L196,611.84	L8,864.76	L5,630.87	L16,384.32	L16,384.32	L5,366.91	L191,244.93
1	Operador de Volqueta	L16,384.32	L196,611.84	L8,864.76	L5,630.87	L16,384.32	L16,384.32	L5,366.91	L191,244.93
1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L12,873.39	L154,480.73	L8,864.76	L4,265.82	L12,873.39	L12,873.39	L5,114.13	L149,366.60
1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L12,873.39	L154,480.73	L8,864.76	L4,265.82	L12,873.39	L12,873.39	L5,114.13	L149,366.60

1	Seguridad	L12,873.39	L154,480.73	L8,864.76	L4,265.82	L12,873.39	L12,873.39	L5,114.13	L149,366.60
Total		L113,519.93	L1,362,239.18	L62,053.32	L38,961.04	L113,519.93	L113,519.93	L37,484.13	L1,324,755.05

Proyección Nomina Año 6

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retenciones	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L29,213.71	L350,564.53	L8,864.76	L10,618.93	L29,213.71	L29,213.71	L6,290.63	L344,273.90
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L14,606.86	L175,282.26	L8,864.76	L4,939.79	L14,606.86	L14,606.86	L5,238.94	L170,043.33
1	Operador de Tractor	L17,041.33	L204,495.97	L8,864.76	L5,886.31	L17,041.33	L17,041.33	L5,414.22	L199,081.76
1	Operador de Volqueta	L17,041.33	L204,495.97	L8,864.76	L5,886.31	L17,041.33	L17,041.33	L5,414.22	L199,081.76
1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L13,389.62	L160,675.41	L8,864.76	L4,466.53	L13,389.62	L13,389.62	L5,151.29	L155,524.11
1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L13,389.62	L160,675.41	L8,864.76	L4,466.53	L13,389.62	L13,389.62	L5,151.29	L155,524.11
1	Seguridad	L13,389.62	L160,675.41	L8,864.76	L4,466.53	L13,389.62	L13,389.62	L5,151.29	L155,524.11
Total		L118,072.08	L1,416,864.97	L62,053.32	L40,730.92	L118,072.08	L118,072.08	L37,811.88	L1,379,053.08

Proyección Nomina Año 7

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retenciones	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L30,385.18	L364,622.17	L8,864.76	L11,074.40	L30,385.18	L30,385.18	L6,374.98	L358,247.19
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L15,192.59	L182,311.08	L8,864.76	L5,167.52	L15,192.59	L15,192.59	L5,281.11	L177,029.97
1	Operador de Tractor	L17,724.69	L212,696.26	L8,864.76	L6,152.00	L17,724.69	L17,724.69	L5,463.42	L207,232.84
1	Operador de Volqueta	L17,724.69	L212,696.26	L8,864.76	L6,152.00	L17,724.69	L17,724.69	L5,463.42	L207,232.84
1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L13,926.54	L167,118.49	L8,864.76	L4,675.28	L13,926.54	L13,926.54	L5,189.95	L161,928.54
1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L13,926.54	L167,118.49	L8,864.76	L4,675.28	L13,926.54	L13,926.54	L5,189.95	L161,928.54
1	Seguridad	L13,926.54	L167,118.49	L8,864.76	L4,675.28	L13,926.54	L13,926.54	L5,189.95	L161,928.54

Total	L122,806.77	L1,473,681.25	L62,053.32	L42,571.77	L122,806.77	L122,806.77	L38,152.78	L1,435,528.47
--------------	--------------------	----------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	-------------------	----------------------

Proyección Nomina Año 8

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retenciones	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L31,603.63	L379,243.51	L8,864.76	L11,295.58	L31,603.63	L31,603.63	L6,462.70	L372,780.81
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L15,801.81	L189,621.76	L8,864.76	L5,404.39	L15,801.81	L15,801.81	L5,324.97	L184,296.78
1	Operador de Tractor	L18,435.45	L221,225.38	L8,864.76	L6,428.34	L18,435.45	L18,435.45	L5,514.59	L215,710.79
1	Operador de Volqueta	L18,435.45	L221,225.38	L8,864.76	L6,428.34	L18,435.45	L18,435.45	L5,514.59	L215,710.79
1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L14,485.00	L173,819.94	L8,864.76	L4,892.41	L14,485.00	L14,485.00	L5,230.16	L168,589.78
1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L14,485.00	L173,819.94	L8,864.76	L4,892.41	L14,485.00	L14,485.00	L5,230.16	L168,589.78
1	Seguridad	L14,485.00	L173,819.94	L8,864.76	L4,892.41	L14,485.00	L14,485.00	L5,230.16	L168,589.78
Total		L127,731.32	L1,532,775.87	L62,053.32	L44,233.88	L127,731.32	L127,731.32	L38,507.35	L1,494,268.52

Proyección Nomina Año 9

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retenciones	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L32,870.93	L394,451.18	L8,864.76	L11,386.83	L32,870.93	L32,870.93	L6,553.95	L387,897.23
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L16,435.47	L197,225.59	L8,864.76	L5,650.75	L16,435.47	L16,435.47	L5,370.60	L191,854.99
1	Operador de Tractor	L19,174.71	L230,096.52	L8,864.76	L6,715.77	L19,174.71	L19,174.71	L5,567.82	L224,528.70
1	Operador de Volqueta	L19,174.71	L230,096.52	L8,864.76	L6,715.77	L19,174.71	L19,174.71	L5,567.82	L224,528.70
1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L15,065.84	L180,790.12	L8,864.76	L5,118.24	L15,065.84	L15,065.84	L5,271.98	L175,518.14
1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L15,065.84	L180,790.12	L8,864.76	L5,118.24	L15,065.84	L15,065.84	L5,271.98	L175,518.14
1	Seguridad	L15,065.84	L180,790.12	L8,864.76	L5,118.24	L15,065.84	L15,065.84	L5,271.98	L175,518.14
Total		L132,853.35	L1,594,240.18	L62,053.32	L45,823.85	L132,853.35	L132,853.35	L38,876.14	L1,555,364.05

Proyección Nomina Año 10

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retencione s	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L34,189.06	L410,268.67	L8,864.76	L11,481.73	L34,189.06	L34,189.06	L6,648.85	L403,619.82
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L17,094.53	L205,134.34	L8,864.76	L5,906.99	L17,094.53	L17,094.53	L5,418.05	L199,716.29
1	Operador de Tractor	L19,943.62	L239,323.39	L8,864.76	L7,014.72	L19,943.62	L19,943.62	L5,623.18	L233,700.21
1	Operador de Volqueta	L19,943.62	L239,323.39	L8,864.76	L7,014.72	L19,943.62	L19,943.62	L5,623.18	L233,700.21
1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L15,669.98	L188,039.81	L8,864.76	L5,353.13	L15,669.98	L15,669.98	L5,315.48	L182,724.33
1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L15,669.98	L188,039.81	L8,864.76	L5,353.13	L15,669.98	L15,669.98	L5,315.48	L182,724.33
1	Seguridad	L15,669.98	L188,039.81	L8,864.76	L5,353.13	L15,669.98	L15,669.98	L5,315.48	L182,724.33
Total		L138,180.77	L1,658,169.21	L62,053.32	L47,477.56	L138,180.77	L138,180.77	L39,259.71	L1,618,909.50

Proyección Nomina Año 11

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retencione s	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L35,560.04	L426,720.45	L8,864.76	L11,580.44	L35,560.04	L35,560.04	L6,747.56	L419,972.88
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L17,780.02	L213,360.22	L8,864.76	L6,173.51	L17,780.02	L17,780.02	L5,467.40	L207,892.82
1	Operador de Tractor	L20,743.35	L248,920.26	L8,864.76	L7,325.66	L20,743.35	L20,743.35	L5,680.76	L243,239.50
1	Operador de Volqueta	L20,743.35	L248,920.26	L8,864.76	L7,325.66	L20,743.35	L20,743.35	L5,680.76	L243,239.50
1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L16,298.35	L195,580.20	L8,864.76	L5,597.44	L16,298.35	L16,298.35	L5,360.72	L190,219.48
1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L16,298.35	L195,580.20	L8,864.76	L5,597.44	L16,298.35	L16,298.35	L5,360.72	L190,219.48
1	Seguridad	L16,298.35	L195,580.20	L8,864.76	L5,597.44	L16,298.35	L16,298.35	L5,360.72	L190,219.48
Total		L143,721.82	L1,724,661.80	L62,053.32	L49,197.60	L143,721.82	L143,721.82	L39,658.67	L1,685,003.13

Proyección Nomina Año 12

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retenciones	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L36,985.99	L443,831.94	L8,864.76	L11,683.11	L36,985.99	L36,985.99	L6,850.23	L436,981.70
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L18,493.00	L221,915.97	L8,864.76	L6,450.72	L18,493.00	L18,493.00	L5,518.74	L216,397.23
1	Operador de Tractor	L21,575.16	L258,901.96	L8,864.76	L7,649.07	L21,575.16	L21,575.16	L5,740.65	L253,161.31
1	Operador de Volqueta	L21,575.16	L258,901.96	L8,864.76	L7,649.07	L21,575.16	L21,575.16	L5,740.65	L253,161.31
1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L16,951.91	L203,422.97	L8,864.76	L5,851.55	L16,951.91	L16,951.91	L5,407.78	L198,015.19
1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L16,951.91	L203,422.97	L8,864.76	L5,851.55	L16,951.91	L16,951.91	L5,407.78	L198,015.19
1	Seguridad	L16,951.91	L203,422.97	L8,864.76	L5,851.55	L16,951.91	L16,951.91	L5,407.78	L198,015.19
Total		L149,485.06	L1,793,820.74	L62,053.32	L50,986.60	L149,485.06	L149,485.06	L40,073.62	L1,753,747.12

Proyección Nomina Año 13

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retenciones	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L38,469.13	L461,629.60	L8,864.76	L11,789.90	L38,469.13	L38,469.13	L6,957.02	L454,672.58
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L19,234.57	L230,814.80	L8,864.76	L6,739.04	L19,234.57	L19,234.57	L5,572.13	L225,242.67
1	Operador de Tractor	L22,440.33	L269,283.93	L8,864.76	L7,985.44	L22,440.33	L22,440.33	L5,802.95	L263,480.99
1	Operador de Volqueta	L22,440.33	L269,283.93	L8,864.76	L7,985.44	L22,440.33	L22,440.33	L5,802.95	L263,480.99
1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L17,631.69	L211,580.23	L8,864.76	L6,115.84	L17,631.69	L17,631.69	L5,456.72	L206,123.51
1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L17,631.69	L211,580.23	L8,864.76	L6,115.84	L17,631.69	L17,631.69	L5,456.72	L206,123.51
1	Seguridad	L17,631.69	L211,580.23	L8,864.76	L6,115.84	L17,631.69	L17,631.69	L5,456.72	L206,123.51
Total		L155,479.41	L1,865,752.95	L62,053.32	L52,847.35	L155,479.41	L155,479.41	L40,505.21	L1,825,247.74

Proyección Nomina Año 14

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retencione s	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L40,011.75	L480,140.94	L8,864.76	L11,900.97	L40,011.75	L40,011.75	L7,068.09	L473,072.85
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L20,005.87	L240,070.47	L8,864.76	L7,038.93	L20,005.87	L20,005.87	L5,627.66	L234,442.81
1	Operador de Tractor	L23,340.18	L280,082.22	L8,864.76	L8,335.31	L23,340.18	L23,340.18	L5,867.74	L274,214.48
1	Operador de Volqueta	L23,340.18	L280,082.22	L8,864.76	L8,335.31	L23,340.18	L23,340.18	L5,867.74	L274,214.48
1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L18,338.72	L220,064.60	L8,864.76	L6,390.74	L18,338.72	L18,338.72	L5,507.63	L214,556.97
1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L18,338.72	L220,064.60	L8,864.76	L6,390.74	L18,338.72	L18,338.72	L5,507.63	L214,556.97
1	Seguridad	L18,338.72	L220,064.60	L8,864.76	L6,390.74	L18,338.72	L18,338.72	L5,507.63	L214,556.97
Total		L161,714.14	L1,940,569.64	L62,053.32	L54,782.71	L161,714.14	L161,714.14	L40,954.11	L1,899,615.53

Proyección Nomina Año 15

No.	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Cuota Patronal Anual		13 mes de Salario	14 mes de Salario	Retencione s	Sueldo Anual Neto
				IHSS	RAP				
1	Ing. Residente	L41,616.22	L499,394.59	L8,864.76	L12,016.49	L41,616.22	L41,616.22	L7,183.61	L492,210.98
1	Inspector de Transporte de Residuos Solidos	L20,808.11	L249,697.30	L8,864.76	L7,350.83	L20,808.11	L20,808.11	L5,685.43	L244,011.87
1	Operador de Tractor	L24,276.13	L291,313.51	L8,864.76	L8,699.20	L24,276.13	L24,276.13	L5,935.12	L285,378.39
1	Operador de Volqueta	L24,276.13	L291,313.51	L8,864.76	L8,699.20	L24,276.13	L24,276.13	L5,935.12	L285,378.39
1	Personal de Mantenimiento Chimenea	L19,074.10	L228,889.19	L8,864.76	L6,676.65	L19,074.10	L19,074.10	L5,560.58	L223,328.61
1	Personal de Mantenimiento de Lixiviados	L19,074.10	L228,889.19	L8,864.76	L6,676.65	L19,074.10	L19,074.10	L5,560.58	L223,328.61
1	Seguridad	L19,074.10	L228,889.19	L8,864.76	L6,676.65	L19,074.10	L19,074.10	L5,560.58	L223,328.61
Total		L168,198.87	L2,018,386.49	L62,053.32	L56,795.68	L168,198.87	L168,198.87	L41,421.01	L1,976,965.47

Fuente: Elaboración propia.

Como se considera una fuente de financiamiento tipo préstamo con el BID, proyectando una tasa de 4.6% anual, se estima una tabla de amortización a 15 años, visualizado en la tabla 37.

Tabla 43. Tabla de Amortización de Préstamo

Año	N	SALDO DEL PRESTAMO	ABONO A CAPITAL	INTERESES	CUOTAS
	0	L13,501,003.37	L-	L-	L-
1	1	L13,448,784.11	L52,219.26	L51,753.85	L103,973.11
	2	L13,396,364.68	L52,419.43	L51,553.67	L103,973.11
	3	L13,343,744.30	L52,620.38	L51,352.73	L103,973.11
	4	L13,290,922.21	L52,822.09	L51,151.02	L103,973.11
	5	L13,237,897.64	L53,024.57	L50,948.54	L103,973.11
	6	L13,184,669.81	L53,227.83	L50,745.27	L103,973.11
	7	L13,131,237.93	L53,431.87	L50,541.23	L103,973.11
	8	L13,077,601.24	L53,636.70	L50,336.41	L103,973.11
	9	L13,023,758.94	L53,842.30	L50,130.80	L103,973.11
	10	L12,969,710.24	L54,048.70	L49,924.41	L103,973.11
	11	L12,915,454.35	L54,255.88	L49,717.22	L103,973.11
	12	L12,860,990.49	L54,463.87	L49,509.24	L103,973.11
2	13	L12,806,317.84	L54,672.64	L49,300.46	L103,973.11
	14	L12,751,435.62	L54,882.22	L49,090.89	L103,973.11
	15	L12,696,343.02	L55,092.60	L48,880.50	L103,973.11
	16	L12,641,039.23	L55,303.79	L48,669.31	L103,973.11
	17	L12,585,523.43	L55,515.79	L48,457.32	L103,973.11
	18	L12,529,794.83	L55,728.60	L48,244.51	L103,973.11
	19	L12,473,852.61	L55,942.23	L48,030.88	L103,973.11
	20	L12,417,695.93	L56,156.67	L47,816.43	L103,973.11
	21	L12,361,324.00	L56,371.94	L47,601.17	L103,973.11
	22	L12,304,735.96	L56,588.03	L47,385.08	L103,973.11
	23	L12,247,931.01	L56,804.95	L47,168.15	L103,973.11
	24	L12,190,908.31	L57,022.71	L46,950.40	L103,973.11
3	25	L12,133,667.01	L57,241.29	L46,731.82	L103,973.11
	26	L12,076,206.30	L57,460.72	L46,512.39	L103,973.11
	27	L12,018,525.31	L57,680.98	L46,292.12	L103,973.11
	28	L11,960,623.22	L57,902.09	L46,071.01	L103,973.11

Año	N	SALDO DEL PRESTAMO	ABONO A CAPITAL	INTERESES	CUOTAS
	29	L11,902,499.17	L58,124.05	L45,849.06	L103,973.11
	30	L11,844,152.31	L58,346.86	L45,626.25	L103,973.11
	31	L11,785,581.78	L58,570.52	L45,402.58	L103,973.11
	32	L11,726,786.74	L58,795.04	L45,178.06	L103,973.11
	33	L11,667,766.32	L59,020.42	L44,952.68	L103,973.11
	34	L11,608,519.65	L59,246.67	L44,726.44	L103,973.11
	35	L11,549,045.86	L59,473.78	L44,499.33	L103,973.11
	36	L11,489,344.10	L59,701.76	L44,271.34	L103,973.11
4	37	L11,429,413.48	L59,930.62	L44,042.49	L103,973.11
	38	L11,369,253.12	L60,160.36	L43,812.75	L103,973.11
	39	L11,308,862.15	L60,390.97	L43,582.14	L103,973.11
	40	L11,248,239.68	L60,622.47	L43,350.64	L103,973.11
	41	L11,187,384.83	L60,854.86	L43,118.25	L103,973.11
	42	L11,126,296.70	L61,088.13	L42,884.98	L103,973.11
	43	L11,064,974.39	L61,322.30	L42,650.80	L103,973.11
	44	L11,003,417.02	L61,557.37	L42,415.74	L103,973.11
	45	L10,941,623.68	L61,793.34	L42,179.77	L103,973.11
	46	L10,879,593.46	L62,030.22	L41,942.89	L103,973.11
	47	L10,817,325.46	L62,268.00	L41,705.11	L103,973.11
	48	L10,754,818.77	L62,506.69	L41,466.41	L103,973.11
5	49	L10,692,072.47	L62,746.30	L41,226.81	L103,973.11
	50	L10,629,085.64	L62,986.83	L40,986.28	L103,973.11
	51	L10,565,857.36	L63,228.28	L40,744.83	L103,973.11
	52	L10,502,386.71	L63,470.65	L40,502.45	L103,973.11
	53	L10,438,672.75	L63,713.96	L40,259.15	L103,973.11
	54	L10,374,714.55	L63,958.20	L40,014.91	L103,973.11
	55	L10,310,511.18	L64,203.37	L39,769.74	L103,973.11
	56	L10,246,061.70	L64,449.48	L39,523.63	L103,973.11
	57	L10,181,365.17	L64,696.54	L39,276.57	L103,973.11
	58	L10,116,420.62	L64,944.54	L39,028.57	L103,973.11
	59	L10,051,227.13	L65,193.49	L38,779.61	L103,973.11
	60	L9,985,783.73	L65,443.40	L38,529.70	L103,973.11
6	61	L9,920,089.46	L65,694.27	L38,278.84	L103,973.11
	62	L9,854,143.36	L65,946.10	L38,027.01	L103,973.11
	63	L9,787,944.47	L66,198.89	L37,774.22	L103,973.11
	64	L9,721,491.81	L66,452.65	L37,520.45	L103,973.11

Año	N	SALDO DEL PRESTAMO	ABONO A CAPITAL	INTERESES	CUOTAS
	65	L9,654,784.43	L66,707.39	L37,265.72	L103,973.11
	66	L9,587,821.33	L66,963.10	L37,010.01	L103,973.11
	67	L9,520,601.53	L67,219.79	L36,753.32	L103,973.11
	68	L9,453,124.07	L67,477.47	L36,495.64	L103,973.11
	69	L9,385,387.93	L67,736.13	L36,236.98	L103,973.11
	70	L9,317,392.15	L67,995.79	L35,977.32	L103,973.11
	71	L9,249,135.71	L68,256.44	L35,716.67	L103,973.11
	72	L9,180,617.62	L68,518.09	L35,455.02	L103,973.11
7	73	L9,111,836.88	L68,780.74	L35,192.37	L103,973.11
	74	L9,042,792.48	L69,044.40	L34,928.71	L103,973.11
	75	L8,973,483.41	L69,309.07	L34,664.04	L103,973.11
	76	L8,903,908.66	L69,574.75	L34,398.35	L103,973.11
	77	L8,834,067.20	L69,841.46	L34,131.65	L103,973.11
	78	L8,763,958.02	L70,109.18	L33,863.92	L103,973.11
	79	L8,693,580.08	L70,377.93	L33,595.17	L103,973.11
	80	L8,622,932.37	L70,647.72	L33,325.39	L103,973.11
	81	L8,552,013.83	L70,918.53	L33,054.57	L103,973.11
	82	L8,480,823.45	L71,190.39	L32,782.72	L103,973.11
	83	L8,409,360.16	L71,463.28	L32,509.82	L103,973.11
	84	L8,337,622.94	L71,737.23	L32,235.88	L103,973.11
8	85	L8,265,610.72	L72,012.22	L31,960.89	L103,973.11
	86	L8,193,322.45	L72,288.27	L31,684.84	L103,973.11
	87	L8,120,757.08	L72,565.37	L31,407.74	L103,973.11
	88	L8,047,913.54	L72,843.54	L31,129.57	L103,973.11
	89	L7,974,790.77	L73,122.77	L30,850.34	L103,973.11
	90	L7,901,387.69	L73,403.08	L30,570.03	L103,973.11
	91	L7,827,703.24	L73,684.45	L30,288.65	L103,973.11
	92	L7,753,736.33	L73,966.91	L30,006.20	L103,973.11
	93	L7,679,485.88	L74,250.45	L29,722.66	L103,973.11
	94	L7,604,950.80	L74,535.08	L29,438.03	L103,973.11
	95	L7,530,130.00	L74,820.80	L29,152.31	L103,973.11
	96	L7,455,022.39	L75,107.61	L28,865.50	L103,973.11
9	97	L7,379,626.87	L75,395.52	L28,577.59	L103,973.11
	98	L7,303,942.33	L75,684.54	L28,288.57	L103,973.11
	99	L7,227,967.67	L75,974.66	L27,998.45	L103,973.11
	100	L7,151,701.77	L76,265.90	L27,707.21	L103,973.11

Año	N	SALDO DEL PRESTAMO	ABONO A CAPITAL	INTERESES	CUOTAS
	101	L7,075,143.52	L76,558.25	L27,414.86	L103,973.11
	102	L6,998,291.80	L76,851.72	L27,121.38	L103,973.11
	103	L6,921,145.48	L77,146.32	L26,826.79	L103,973.11
	104	L6,843,703.43	L77,442.05	L26,531.06	L103,973.11
	105	L6,765,964.52	L77,738.91	L26,234.20	L103,973.11
	106	L6,687,927.61	L78,036.91	L25,936.20	L103,973.11
	107	L6,609,591.56	L78,336.05	L25,637.06	L103,973.11
	108	L6,530,955.22	L78,636.34	L25,336.77	L103,973.11
10	109	L6,452,017.44	L78,937.78	L25,035.33	L103,973.11
	110	L6,372,777.06	L79,240.37	L24,732.73	L103,973.11
	111	L6,293,232.94	L79,544.13	L24,428.98	L103,973.11
	112	L6,213,383.89	L79,849.05	L24,124.06	L103,973.11
	113	L6,133,228.75	L80,155.14	L23,817.97	L103,973.11
	114	L6,052,766.36	L80,462.40	L23,510.71	L103,973.11
	115	L5,971,995.52	L80,770.84	L23,202.27	L103,973.11
	116	L5,890,915.06	L81,080.46	L22,892.65	L103,973.11
	117	L5,809,523.80	L81,391.27	L22,581.84	L103,973.11
	118	L5,727,820.53	L81,703.27	L22,269.84	L103,973.11
	119	L5,645,804.07	L82,016.46	L21,956.65	L103,973.11
	120	L5,563,473.21	L82,330.86	L21,642.25	L103,973.11
11	121	L5,480,826.75	L82,646.46	L21,326.65	L103,973.11
	122	L5,397,863.48	L82,963.27	L21,009.84	L103,973.11
	123	L5,314,582.18	L83,281.30	L20,691.81	L103,973.11
	124	L5,230,981.64	L83,600.54	L20,372.57	L103,973.11
	125	L5,147,060.63	L83,921.01	L20,052.10	L103,973.11
	126	L5,062,817.92	L84,242.71	L19,730.40	L103,973.11
	127	L4,978,252.28	L84,565.64	L19,407.47	L103,973.11
	128	L4,893,362.47	L84,889.81	L19,083.30	L103,973.11
	129	L4,808,147.26	L85,215.22	L18,757.89	L103,973.11
	130	L4,722,605.38	L85,541.88	L18,431.23	L103,973.11
	131	L4,636,735.59	L85,869.79	L18,103.32	L103,973.11
	132	L4,550,536.64	L86,198.95	L17,774.15	L103,973.11
12	133	L4,464,007.26	L86,529.38	L17,443.72	L103,973.11
	134	L4,377,146.18	L86,861.08	L17,112.03	L103,973.11
	135	L4,289,952.13	L87,194.05	L16,779.06	L103,973.11
	136	L4,202,423.84	L87,528.29	L16,444.82	L103,973.11

Año	N	SALDO DEL PRESTAMO	ABONO A CAPITAL	INTERESES	CUOTAS
	137	L4,114,560.02	L87,863.82	L16,109.29	L103,973.11
	138	L4,026,359.39	L88,200.63	L15,772.48	L103,973.11
	139	L3,937,820.67	L88,538.73	L15,434.38	L103,973.11
	140	L3,848,942.54	L88,878.13	L15,094.98	L103,973.11
	141	L3,759,723.71	L89,218.83	L14,754.28	L103,973.11
	142	L3,670,162.88	L89,560.83	L14,412.27	L103,973.11
	143	L3,580,258.73	L89,904.15	L14,068.96	L103,973.11
	144	L3,490,009.95	L90,248.78	L13,724.33	L103,973.11
13	145	L3,399,415.21	L90,594.74	L13,378.37	L103,973.11
	146	L3,308,473.19	L90,942.02	L13,031.09	L103,973.11
	147	L3,217,182.57	L91,290.63	L12,682.48	L103,973.11
	148	L3,125,541.99	L91,640.57	L12,332.53	L103,973.11
	149	L3,033,550.13	L91,991.86	L11,981.24	L103,973.11
	150	L2,941,205.63	L92,344.50	L11,628.61	L103,973.11
	151	L2,848,507.15	L92,698.49	L11,274.62	L103,973.11
	152	L2,755,453.32	L93,053.83	L10,919.28	L103,973.11
	153	L2,662,042.78	L93,410.54	L10,562.57	L103,973.11
	154	L2,568,274.17	L93,768.61	L10,204.50	L103,973.11
	155	L2,474,146.11	L94,128.06	L9,845.05	L103,973.11
	156	L2,379,657.23	L94,488.88	L9,484.23	L103,973.11
14	157	L2,284,806.15	L94,851.09	L9,122.02	L103,973.11
	158	L2,189,591.46	L95,214.68	L8,758.42	L103,973.11
	159	L2,094,011.79	L95,579.67	L8,393.43	L103,973.11
	160	L1,998,065.73	L95,946.06	L8,027.05	L103,973.11
	161	L1,901,751.87	L96,313.86	L7,659.25	L103,973.11
	162	L1,805,068.81	L96,683.06	L7,290.05	L103,973.11
	163	L1,708,015.14	L97,053.68	L6,919.43	L103,973.11
	164	L1,610,589.42	L97,425.72	L6,547.39	L103,973.11
	165	L1,512,790.24	L97,799.18	L6,173.93	L103,973.11
	166	L1,414,616.16	L98,174.08	L5,799.03	L103,973.11
	167	L1,316,065.75	L98,550.41	L5,422.70	L103,973.11
	168	L1,217,137.56	L98,928.19	L5,044.92	L103,973.11
15	169	L1,117,830.15	L99,307.41	L4,665.69	L103,973.11
	170	L1,018,142.05	L99,688.09	L4,285.02	L103,973.11
	171	L918,071.83	L100,070.23	L3,902.88	L103,973.11
	172	L817,617.99	L100,453.83	L3,519.28	L103,973.11

Año	N	SALDO DEL PRESTAMO	ABONO A CAPITAL	INTERESES	CUOTAS
	173	L716,779.09	L100,838.90	L3,134.20	L103,973.11
	174	L615,553.63	L101,225.45	L2,747.65	L103,973.11
	175	L513,940.15	L101,613.48	L2,359.62	L103,973.11
	176	L411,937.15	L102,003.00	L1,970.10	L103,973.11
	177	L309,543.13	L102,394.01	L1,579.09	L103,973.11
	178	L206,756.61	L102,786.53	L1,186.58	L103,973.11
	179	L103,576.07	L103,180.54	L792.57	L103,973.11
	180	-L0.00	L103,576.07	L397.04	L103,973.11

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 44. Cálculo de depreciaciones del proyecto.

Cuadro de Obra Civil

Detalle	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Obra Civil (Adecuación)	1	L. 16,960,459.81	L. 16,960,459.81
Total			L 16,960,459.81

Cuadro de Amortización de la Obra Civil

Años de Vida Útil	Valor Residual	Depreciación Anual	Deprec. Mensual
15	L. 169,604.60	L. 1,119,390.35	L. 93,282.53
	L 169,604.60	L 1,119,390.35	L 93,282.53

Relleno Sanitario

Cuadro de Depreciación Anual de Obra Civil

Años	Depreciación Anual	Depreciación Acum.	Valor en Libros
2024			L. 16,960,459.81
2025	L. 1,119,390.35	L. 1,119,390.35	L. 15,841,069.46
2026	L. 1,119,390.35	L. 2,238,780.69	L. 14,721,679.12
2027	L. 1,119,390.35	L. 3,358,171.04	L. 13,602,288.77
2028	L. 1,119,390.35	L. 4,477,561.39	L. 12,482,898.42
2029	L. 1,119,390.35	L. 5,596,951.74	L. 11,363,508.07
2030	L. 1,119,390.35	L. 6,716,342.08	L. 10,244,117.73

2031	L.	1,119,390.35	L.	7,835,732.43	L.	9,124,727.38
2032	L.	1,119,390.35	L.	8,955,122.78	L.	8,005,337.03
2033	L.	1,119,390.35	L.	10,074,513.13	L.	6,885,946.68
2034	L.	1,119,390.35	L.	11,193,903.47	L.	5,766,556.34
2035	L.	1,119,390.35	L.	12,313,293.82	L.	4,647,165.99
2036	L.	1,119,390.35	L.	13,432,684.17	L.	3,527,775.64
2037	L.	1,119,390.35	L.	14,552,074.52	L.	2,408,385.29
2038	L.	1,119,390.35	L.	15,671,464.86	L.	1,288,994.95
2039	L.	1,119,390.35	L.	16,790,855.21	L.	169,604.60

Cuadro de Depreciación Mensual de Obra Civil

Meses	Depreciación Mensual	Depreciación Acum.	Valor en Libros
			L. 16,960,459.81
Enero	L. 93,282.53	L. 93,282.53	L. 16,867,177.28
Febrero	L. 93,282.53	L. 186,565.06	L. 16,773,894.75
Marzo	L. 93,282.53	L. 279,847.59	L. 16,680,612.22
Abril	L. 93,282.53	L. 373,130.12	L. 16,587,329.69
Mayo	L. 93,282.53	L. 466,412.64	L. 16,494,047.17
Junio	L. 93,282.53	L. 559,695.17	L. 16,400,764.64
Julio	L. 93,282.53	L. 652,977.70	L. 16,307,482.11
Agosto	L. 93,282.53	L. 746,260.23	L. 16,214,199.58
Septiembre	L. 93,282.53	L. 839,542.76	L. 16,120,917.05
Octubre	L. 93,282.53	L. 932,825.29	L. 16,027,634.52
Noviembre	L. 93,282.53	L. 1,026,107.82	L. 15,934,351.99
Diciembre	L. 93,282.53	L. 1,119,390.35	L. 15,841,069.46

Fuente: Elaboración propia.

Para evaluar la rentabilidad del proyecto, se proyectan las ventas anuales y el incremento en la tarifa de cobro apegándose a las disposiciones de la ley de municipalidades y plan de arbitrios de Nacaome el cual faculta modificaciones en las tasas de cobro en terminación de año quinquenio (el año termina en 0 o 5), para consideraciones del incremento de la tasa se estima un 10%.

Tabla 45. Proyecciones de ventas

Año	AÑO N	Usuarios	Costo Mensual	Tarifa Anual	Capacidad Instalada		90% de población	
					Ingresos Mensuales	Ingresos Anuales	Ingresos Mensuales	Ingresos Anuales
2024		4250	L. 80.00	L. 960.00	L. 340,000.00	L. 4,080,000.00	L. 306,000.00	L. 3,672,000.00
2025	1	4293	L. 80.00	L. 960.00	L. 343,440.00	L. 4,121,280.00	L. 309,096.00	L. 3,709,152.00
2026	2	4336	L. 80.00	L. 960.00	L. 346,880.00	L. 4,162,560.00	L. 312,192.00	L. 3,746,304.00
2027	3	4379	L. 80.00	L. 960.00	L. 350,320.00	L. 4,203,840.00	L. 315,288.00	L. 3,783,456.00
2028	4	4423	L. 80.00	L. 960.00	L. 353,840.00	L. 4,246,080.00	L. 318,456.00	L. 3,821,472.00
2029	5	4467	L. 80.00	L. 960.00	L. 357,360.00	L. 4,288,320.00	L. 321,624.00	L. 3,859,488.00
2030	6	4512	L. 88.00	L. 1,056.00	L. 397,056.00	L. 4,764,672.00	L. 357,350.40	L. 4,288,204.80
2031	7	4557	L. 88.00	L. 1,056.00	L. 401,016.00	L. 4,812,192.00	L. 360,914.40	L. 4,330,972.80
2032	8	4603	L. 88.00	L. 1,056.00	L. 405,064.00	L. 4,860,768.00	L. 364,557.60	L. 4,374,691.20
2033	9	4649	L. 88.00	L. 1,056.00	L. 409,112.00	L. 4,909,344.00	L. 368,200.80	L. 4,418,409.60
2034	10	4695	L. 88.00	L. 1,056.00	L. 413,160.00	L. 4,957,920.00	L. 371,844.00	L. 4,462,128.00
2035	11	4742	L. 96.80	L. 1,161.60	L. 459,025.60	L. 5,508,307.20	L. 413,123.04	L. 4,957,476.48
2036	12	4789	L. 96.80	L. 1,161.60	L. 463,575.20	L. 5,562,902.40	L. 417,217.68	L. 5,006,612.16
2037	13	4837	L. 96.80	L. 1,161.60	L. 468,221.60	L. 5,618,659.20	L. 421,399.44	L. 5,056,793.28
2038	14	4885	L. 96.80	L. 1,161.60	L. 472,868.00	L. 5,674,416.00	L. 425,581.20	L. 5,106,974.40
2039	15	4934	L. 96.80	L. 1,161.60	L. 477,611.20	L. 5,731,334.40	L. 429,850.08	L. 5,158,200.96
2040	16	4983	L. 106.48	L. 1,277.76	L. 530,589.84	L. 6,367,078.08	L. 477,530.86	L. 5,730,370.27

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46. Estado de Resultados de proyecciones anuales (para los fines del informe se presentan los años 1,2,13,14 y 15)

Detalle	Años				
	1	2	13	14	15

INGRESOS					
Capacidad Instalada	L4,121,280.00	L4,162,560.00	L5,618,659.20	L5,674,416.00	L5,731,334.40
Capacidad Real	L3,709,152.00	L3,746,304.00	L5,056,793.28	L5,106,974.40	L5,158,200.96
GASTOS OPERATIVOS					
Gastos Por Depreciación	L1,119,390.35	L1,119,390.35	L1,119,390.35	L1,119,390.35	L1,119,390.35
Sueldos y Salarios	L1,164,000.00	L1,210,676.40	L1,865,752.95	L1,940,569.64	L2,018,386.49
Décimo tercer mes de salario	L97,000.00	L100,889.70	L155,479.41	L161,714.14	L168,198.87
Décimo cuarto mes de salario	L97,000.00	L100,889.70	L155,479.41	L161,714.14	L168,198.87
Retenciones	L94,591.41	L96,103.73	L114,900.67	L116,836.03	L118,849.00
Gastos Financieros	L607,664.40	L577,595.11	L137,324.58	L85,157.61	L30,539.73
Servicios Públicos	L62,400.00	L64,902.24	L100,019.75	L104,030.54	L108,202.16
Comisión Bancaria (3.75%)	L38,637.00	L39,024.00	L52,674.93	L53,197.65	L53,731.26
TOTAL, GASTOS OPERATIVOS	L3,280,683.17	L3,309,471.22	L3,701,022.04	L3,742,610.10	L3,785,496.73
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	L428,468.83	L436,832.78	L1,355,771.24	L1,364,364.30	L1,372,704.23
Impuesto Sobre la Renta y Aporte Solidario Temporal	-L107,117.21	-L109,208.19	-L356,731.37	-L359,309.29	-L361,811.27
UTILIDAD (PERDIDA) NETA	L321,351.63	L327,624.58	L999,039.87	L1,005,055.01	L1,010,892.96

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 43 se proyectan los valores de la trema del proyecto, del valor anual neto, de la tasa interna de retorno para los años 1, 2, 13, 14 y 15 para reflejar la tendencia del proyecto en el tiempo

Tabla 47. Tabla de valor anual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR)

Detalle	0	1	2	13	14	15
Utilidad neta		321,351.63	327,624.58	999,039.87	1,005,055.01	1,010,892.96
Depreciación y provisión		1,119,390.35	1,119,390.35	1,119,390.35	1,119,390.35	1,119,390.35
Flujo neto de caja	(18,408,911.84)	1,440,741.97	1,447,014.93	2,118,430.21	2,124,445.36	2,130,283.31
TREMA	3.91%	1.0391	1.039	1.039	1.039	1.039
TREMA ACUMULADA		1.0391	1.0797	1.6458	1.7101	1.7769
Flujo de caja descontado	(18,408,911.84)	1,386,571.04	1,340,247.01	1,287,185.35	1,242,305.50	1,198,881.13
Flujo de caja desc. acumulado		1,386,571.04	2,726,818.05	16,953,911.56	18,196,217.06	19,395,098.19
Inversión	(18,408,911.84)	(17,022,340.80)	(15,682,093.79)	(1,455,000.28)	(212,694.78)	986,186.35
VAN		(17,022,340.80)	(15,682,093.79)	(1,455,000.28)	(212,694.78)	986,186.35
TIR	4.60%					

Fuente: Elaboración propia.

6.6.3.1. Análisis de resultados

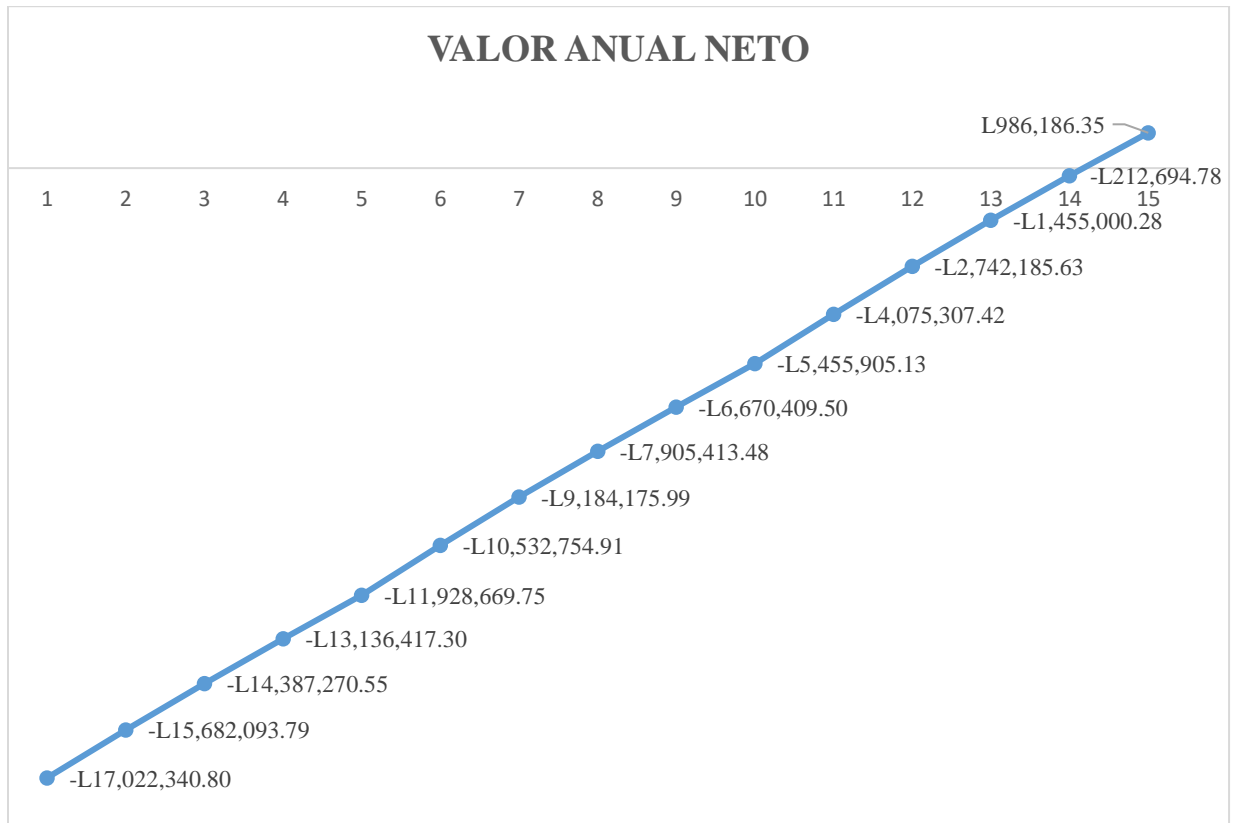


Ilustración 34. Gráfico de comportamiento del Valor Anual Neto del proyecto en el periodo de vida útil

Fuente: Elaboración propia.

Dado que el resultado de la Tasa Interna de Retorno (TIR) es 4.60% como se proyecta en la tabla 43, lo cual es un porcentaje bajo dando que el proyecto obtiene la rentabilidad al año 14 casi en su cierre de vida útil, este es de gran importancia social y está directamente relacionado con los objetivos de la línea estratégica (OLE) del municipio de Nacaome, establecido en el Plan de Desarrollo Municipal (PDM 2020-2029), al mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos de municipio de Nacaome, además al momento de realizar los escenarios del proyecto se estimaron cálculos bajo el supuesto de una tasa de interés de 4.6% asumiendo la tasa más alta para préstamos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), las tasas de interés promedio que maneja el banco corresponde al 1%, bajo este supuesto, al valorar el peor escenario posible si el proyecto es rentable, también lo será con una menor tasa de interés anual. La recuperación de la inversión se dará en el año 14, mes 2, día 4 según los cálculos del periodo de recuperación de inversión.

6.7. CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA

Capítulo 1			Capítulo II	Capítulo III
Título de Investigación	Objetivo General	Objetivos específicos	Teorías Metodológicas de Sustento	Variable
DISEÑO DE RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE NACAOME	Analizar los factores claves para un proyecto de relleno sanitario para la gestión integral de residuos sólidos, en el municipio de Nacaome, departamento de Valle, Honduras C.A. con el propósito de reducir impactos ambientales, promover la sostenibilidad, y mejorar las condiciones de salud y bienestar de la comunidad, mediante la adecuada disposición, tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el municipio.	<ol style="list-style-type: none"> Llevar a cabo un análisis exhaustivo sobre la cantidad, composición y características de los desechos sólidos generados en el municipio de Nacaome. Evaluar diferentes sitios potenciales para la ubicación del relleno sanitario, considerando aspectos geográficos, ambientales y sociales. Elaborar un diseño técnico completo para el relleno sanitario, que abarcará la planificación de infraestructuras necesarias, sistemas de recolección y tratamiento de lixiviados, así como protocolos de operación y monitoreo ambiental. Establecer indicadores de impacto ambiental, de sostenibilidad y de mejora en las condiciones de salud y bienestar de la comunidad, como resultado de la implementación del proyecto de relleno sanitario en el municipio de Nacaome. Evaluar detalladamente los costos asociados a la implementación y operación de un proyecto de relleno sanitario en el municipio de Nacaome, departamento de Valle, Honduras C.A., identificando fuentes de financiamiento viables, analizando la viabilidad económica a corto y largo plazo, y proponiendo estrategias eficientes para garantizar la sostenibilidad financiera del proyecto de gestión integral de residuos sólidos. 	Metodología del Marco Lógico Grupo de Procesos, las 10 áreas del conocimiento del PMBOK sexta edición y dominio se desempeños del estándar de proyectos del PMBOK 7ma edición	Caracterización de desechos sólidos Zonificación, usos del suelo, distancias críticas, capacidad del sitio, características hidrogeológicas y Disponibilidad de material de cobertura .Diseño de la celda sanitaria tipo Calculo de la Vida útil Sistema de Control de Lixiviado Obras Complementarias. Presupuesto Cronograma Plan Operativo Manual de Puesto y Salario. Indicadores de impacto del proyecto de relleno sanitario en Nacaome

Capítulo III	Capítulo V	Capítulo VI	Capítulo VI
Población	Conclusiones	Nombre de la Propuesta	Objetivos de propuesta
<p>Para el 2024 la Población del municipio tiene dos grandes quiebres por área divididos en 31,098 habitantes en el área urbana y 33,555 habitantes en el área rural para un total de 64,653 Habitantes. Para fines del cálculo del periodo de vida útil del Relleno Sanitario será necesario tomar en consideración el crecimiento poblacional de la zona de interés.</p>	<p>Un análisis exhaustivo sobre la cantidad, composición y características de los desechos sólidos generados en el municipio de Nacaome, que ascienden a 8.96 toneladas diarias e incluyen papel y cartón, madera y follaje, restos de alimentos, plásticos, metales, vidrio, entre otros, permitirá diseñar estrategias de gestión de residuos más efectivas y personalizadas, asegurando una disposición adecuada, reducción de impactos ambientales y mejoras en la sostenibilidad y salud comunitaria.</p> <p>El éxito del proyecto de relleno sanitario en Nacaome será potenciado por La implementación de programas de educación ambiental y participación comunitaria, en el proceso de encuestas la comunidad mostró una actitud positiva hacia la separación de residuos y la adopción de prácticas sostenibles, la combinación de programas de educación ambiental, participación comunitaria y gestión efectiva de residuos sólidos es fundamental para el éxito del proyecto de relleno sanitario en Nacaome, contribuyendo significativamente a la salud, bienestar y sostenibilidad ambiental de la comunidad lo cual es esencial para el funcionamiento a largo plazo del relleno sanitario.</p> <p>El diseño técnico completo para el relleno sanitario en Nacaome es fundamental para asegurar su eficacia y sostenibilidad a largo plazo. Este diseño abarca la planificación detallada de todas las infraestructuras necesarias, como celdas de disposición, sistemas de drenaje y recolección de lixiviados, asegurando una disposición final adecuada de los residuos, minimizando el impacto ambiental. La implementación un diseño integral garantiza una gestión eficiente y segura de los residuos sólidos municipales en el municipio de Nacaome.</p> <p>La caracterización de desechos sólidos permite entender la composición y manejo actual de los residuos, mientras que la evaluación de la idoneidad de los sitios para el relleno</p>	<p>Diseño de relleno sanitario semimecanizado para la disposición final de residuos sólidos en el municipio de Nacaome.</p>	<p>Diseñar un relleno sanitario semimecanizado que mejore la eficiencia en la recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos del municipio de Nacaome.</p> <p>Proponer un plan que incluya técnicas de compactación y estabilización de residuos que aumenten la densidad y reduzcan el volumen de los desechos, prolongando así la vida útil del relleno sanitario.</p>

Capítulo III	Capítulo V	Capítulo VI	Capítulo VI
Población	Conclusiones	Nombre de la Propuesta	Objetivos de propuesta
	<p>sanitario garantiza la selección de ubicaciones que minimicen impactos negativos ambientales y sociales. El diseño del sistema de gestión integral del relleno sanitario asegura una operación eficiente y segura, abordando aspectos como la infraestructura, el monitoreo ambiental y la gestión de residuos sólidos, los costos del proyecto proporcionará una visión clara de los recursos necesarios y las posibles fuentes de financiamiento, los indicadores de impacto del proyecto permitirán medir los efectos ambientales, sociales, económicos y de salud en la comunidad y el entorno circundante, estos indicadores proporcionan un marco integral para evaluar el éxito y la efectividad del proyecto de relleno sanitario en Nacaome, asegurando una gestión sostenible y responsable de los residuos sólidos municipales, y contribuyendo al bienestar de la comunidad y la protección del medio ambiente.</p> <p>La evaluación detallada de los costos asociados a la implementación y operación de un proyecto de relleno sanitario en Nacaome, identificando fuentes de financiamiento viables y analizando la viabilidad económica a corto y largo plazo, permitirá proponer estrategias eficientes que garanticen la sostenibilidad financiera del proyecto de gestión integral de residuos sólidos, asegurando su éxito y continuidad en el tiempo.</p>		

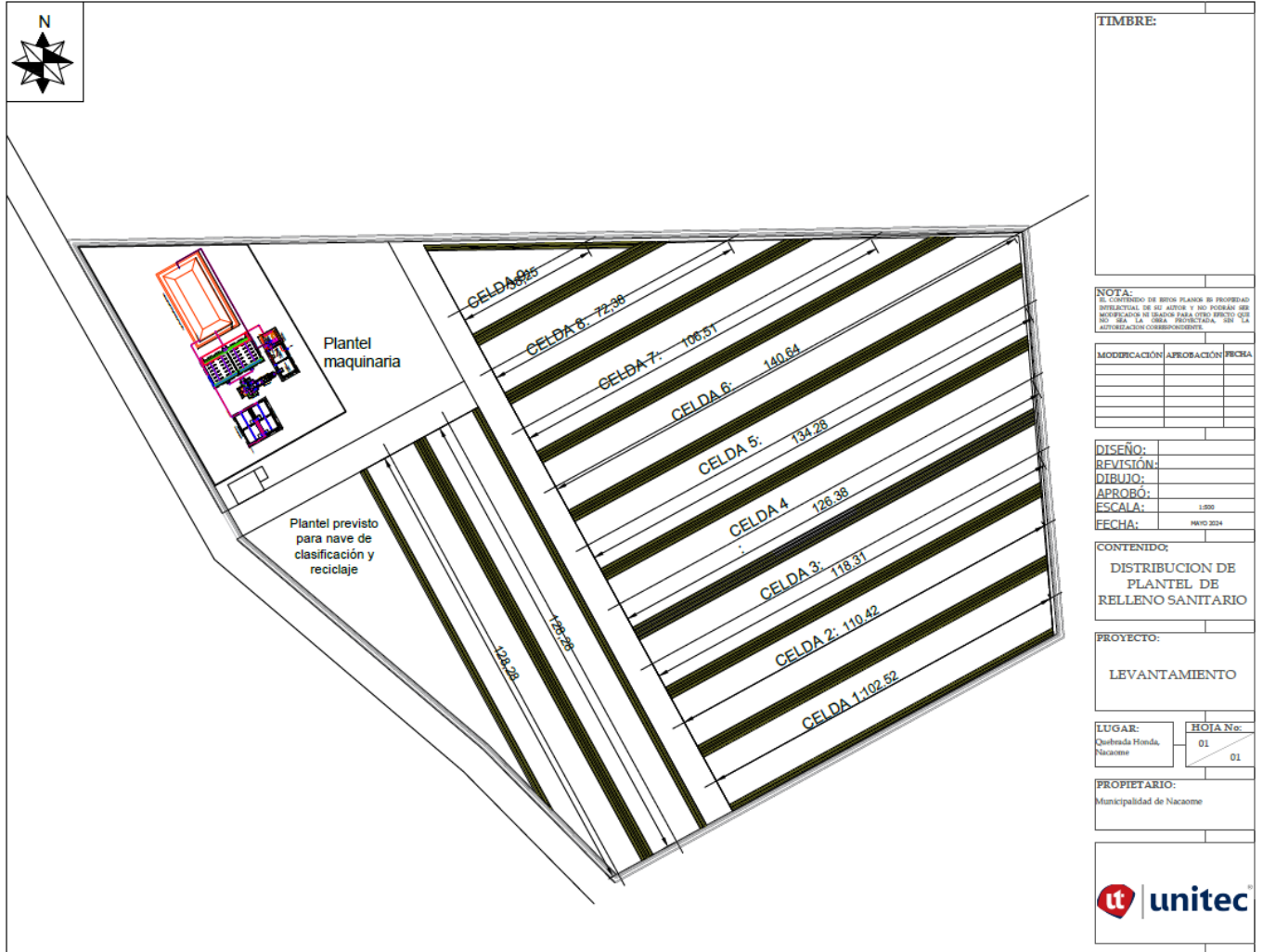
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ACEPESA, SERNA, ONU HABITAT. (2012). Informe sobre la situación actual de la gestión Integral de residuos sólidos en Honduras.
- American Association of State Highway and Transportation Officials. (2011). *A Policy on Geometric Design of highways and streets* (6th edition ed.). 444 North Capitol Street, NW, Suite 249 Washington, DC 20001.
- ARPIMIX. (2024). *Geosinteticos ARPIMIX MEXICO* . Obtenido de <https://arpimix.com/productos/geomembranas/ollas-de-agua-jagueyes-aljibes/attachment/dsc00400/>
- CODDEFFAGOLF. (2023). *Plan local Gestión Integral de Residuos Sólidos Nacaome, Valle. Nacaome, Valle.*
- data commons. (2024). *Data Commons*. Obtenido de https://datacommons.org/place/country/HND?utm_medium=explore&mprop=count&pop_t=Person&hl=es
- IDRC/MAYT/IBAM . (2006). *Manual de gestión integrada de residuos sólidos municipales en ciudades de América Latina y el Caribe*”, 1ª Edición.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2024). *Proyección de población* . Obtenido de <http://181.115.7.199/binhnd/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=PROYPOB&lang=ESP>
- La Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Pag. 73.
- LA GACETA. (14 de Septiembre de 2015). REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL . pág. 41.
- La GACETA. (10 de mayo de 2021). Tabla de Categorización de Licencia ambiental. pág. 55.
- Ministerio del Ambiente. (2019). *Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras de Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales*. Lima: Portal Institucional del ministerio del ambiente.
- NASMAR. (2017). *RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS URBANOS DE NACAOME*. Nacaome.
- Programa de Gobernanza Hídrica Territorial en la Región 13 Golfo de Fonseca (PGHTR13GF). (2021). *PLAN DE ACCION CUENCA DEL RÍO NACAOME*. GWP CENTROAMERICA. 202

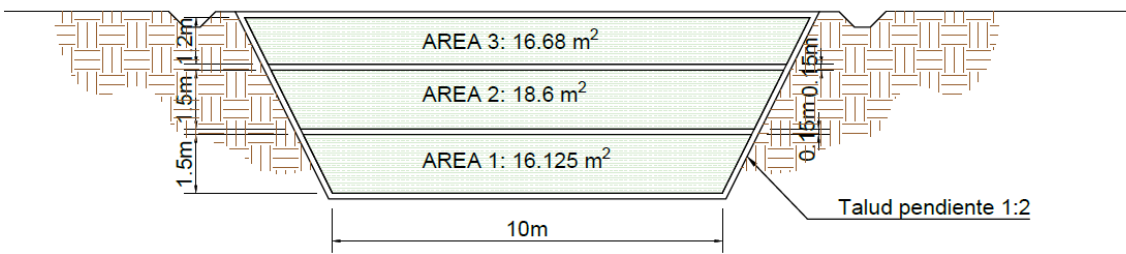
- Project Management Institute. (2017). El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección del proyectos. En P. M. Institute. Newtown square, Pennsylvania.
- Project Management Institute. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos GRUIA DEL PMBOK* (SÉPTIMA ed.). Newtown Square, PENNSYLVANIA: SÉPTIMA.
- Project Management Institute. (2024). https://standardsplus.pmi.org/SharedPosts/Show/INT_8/bdb187b3-58ad-4a85-9044-5f378c896bcf. Obtenido de PMISstandards+:
https://standardsplus.pmi.org/SharedPosts/Show/INT_8/bdb187b3-58ad-4a85-9044-5f378c896bcf
- Riva Rodriguez, J. M. (2022). Diseño de un relleno sanitario para la disposición final de residuos sólidos urbanos, de los distritos de San Nicolás y Mariscal Benavides–Amazonas.
- Secretaría de energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas. (2010). *Manual de Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios en Honduras*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).
- Secretaría de Estado en los Despachos de Energía. (2010). *Manual de Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios en Honduras*.
- Sinnaps. (2024). *SIMMAPS - LA CURVA S EN PROYECTOS O CURVA DE AVANCE*. Obtenido de <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/curva-s-en-proyectos-curva-de-avance>
- Structuralia. (2024). *Blog Estructuraria, Curva S*. Obtenido de <https://blog.structuralia.com/curva-s>
- Survey Monkey. (2024). *Survey Monkey*. Obtenido de <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>
- Universidad de Granada . (s.f.). *MODELOS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL*. Obtenido de [https://www.ugr.es/~jmgreyes/crecimiento_poblacional.html#:~:text=La%20ecuaci%C3%B3n%20que%20describe%20esta,1%2DN%2FK\).&text=El%20factor%20\(K%2DN\)%2FK,de%20crecimiento%20de%20la%20poblaci%C3%B3n](https://www.ugr.es/~jmgreyes/crecimiento_poblacional.html#:~:text=La%20ecuaci%C3%B3n%20que%20describe%20esta,1%2DN%2FK).&text=El%20factor%20(K%2DN)%2FK,de%20crecimiento%20de%20la%20poblaci%C3%B3n).
- Yacimientos II Honduras. (2024). *Propuesta "Potenciales de uso de los recursos Geotérmicos en el municipio de Ncaome, Valle"*. Nacaome.

ANEXOS

Anexo 1. Planos de proyecto



TIMBRE:		
<p><small>NOTA: EL CONTENIDO DE ESTOS PLANOS ES PROPIEDAD INTELLECTUAL DE SU AUTOR Y NO PODRAN SER MODIFICADOS NI USADOS PARA OTRO FIN QUE NO SEA LA OBRERA RECONSTRUIDA SIN LA AUTORIZACION CORRESPONDIENTE.</small></p>		
MODIFICACION:	APROBACION:	FECHA:
DISEÑO:		
REVISIÓN:		
DEBIDO:		
APROBADO:		
ESCALA:		1:500
FECHA:		18/10/2024
CONTENIDO:		
DISTRIBUCION DE PLANTEL DE RELLENO SANITARIO		
PROYECTO:		
LEVANTAMIENTO		
LUGAR:	HOJA No:	
Quebrada Honda, Nacome	01 / 01	
PROPIETARIO:		
Municipalidad de Nacome		



TIMBRE:

NOTA:
EL CONTENIDO DE ESTOS PLANOS ES PROPIEDAD INTELLECTUAL DE SU AUTOR Y NO PODRÁN SER REPRODUCIDOS NI USADOS PARA OTRO FINES QUE NO SEA LA OBRA PROYECTADA, SIN LA AUTORIZACION DEL RESPONSABLE.

MODIFICACION	APROBACION	FECHA

DISEÑO:
REVISION:
DIBUJO:
APROBO:
ESCALA: 1:500
FECHA: MAYO 2024

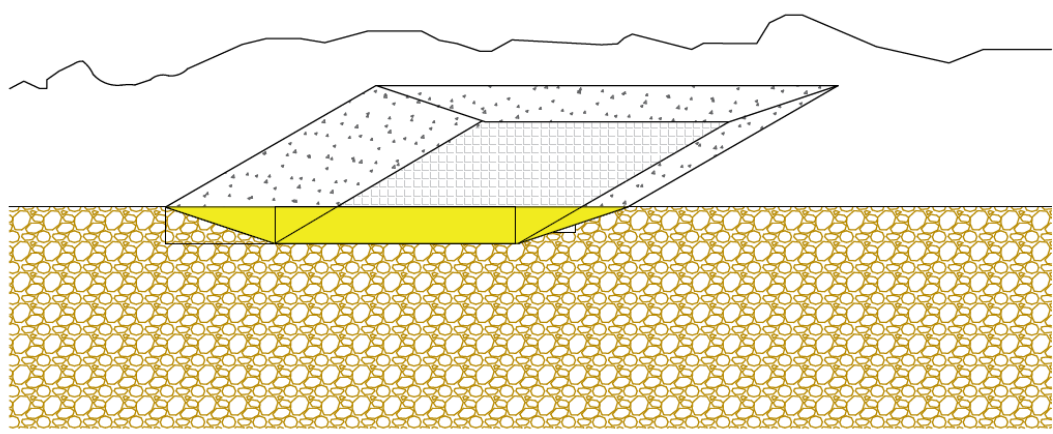
CONTENIDO:
DISTRIBUCION DE
PLANTEL DE
RELLENO SANITARIO

PROYECTO:
LEVANTAMIENTO

LUGAR: Quebrada Honda, Nacome
HOJA No: 01 / 01

PROPIETARIO:
Municipalidad de Nacome



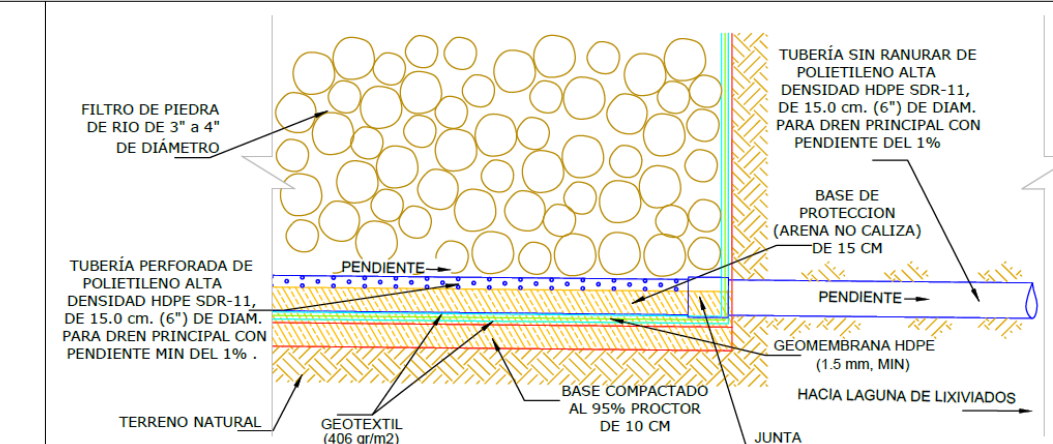


TIMBRE:

NOTA:
EL CONTENIDO DE ESTOS PLANOS ES PROPIEDAD INTELLECTUAL DE SU AUTOR Y NO PODRAN SER REPLICADOS NI USADOS PARA OTRO FINES QUE NO SEA LA OBRAS PROYECTADA, SIN LA AUTORIZACION CORRESPONDIENTE.

MODIFICACION	APROBACION	FECHA

DISEÑO:	
REVISION:	
DIBUJO:	
APROBO:	
ESCALA:	1:500
FECHA:	MAYO 2024



CONTENIDO:

CELDA TIPO Y SISTEMA DE DRENAJE

PROYECTO:
LEVANTAMIENTO

LUGAR: Quebrada Honda, Nacaome	HOJA N°: 01 / 01
--	----------------------------

PROPIETARIO:
Municipalidad de Nacaome

