



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDICIPLINARIA DE CHONTALES

“Cornelio Silva Arguello”

FAREM-CHONTALES.

Proyecto de graduación para optar el título de:

Arquitecto

Tema de la investigación:

Proyecto Planta de Clasificación de Residuos Sólidos y Relleno Sanitario en Juigalpa-Chontales

Carrera a la que pertenece

Arquitectura V año.

Integrantes:

- Eli David Guzmán (1980-4090)
- Josmyr Abraham Marín Mendoza (1980-3924)

Nombre de tutor:

Arq. Leda Lalleska Medrano Lazo

03 noviembre del 2023

¡A la Libertad Por La Universidad!

- Carta aval del Docente (tutor).

- Dedicatoria y Agradecimientos (opcionales)

- Resumen ejecutivo

El objetivo de este proyecto es la correcta finalización de los Residuos Sólidos Urbanos de la ciudad de Juigalpa, por ello se propone el diseño de una infraestructura que facilite las condiciones para clasificar los RSU con el propósito de reciclar la mayor cantidad de materia posible, reduciendo el impacto negativo al ambiente a largo plazo, generando empleos y mejorando la vida de los actuales recolectores.

Índice General

□ Nombre y descripción del Proyecto	12
□ Introducción.....	13
□ Planteamiento del problema.....	14
□ Justificación.....	16
□ Objetivos del proyecto (general y específicos)	18
Objetivo general.....	18
Objetivos específicos.....	18
□Articulación entre planes, programas y proyectos	19
□Resultados esperados.....	20
□ Matriz del enfoque del marco lógico	21
1.Marco de referencia del Proyecto.....	32
1.1 Antecedente.....	32
1.2 Marco teórico – conceptual.....	34
1.2.1. Glosario.....	34
1.2.2. Tipos de relleno sanitario	51
1.3 Ingeniería de proyecto.....	52
1.3.1 Estructura física del proyecto	54
1.3.2 Presupuesto general	55
1.3.2.1. Costo de inversión	55
1.1.1 Aspectos administrativos.....	56
1.1.1.1. Jerarquía laboral	56
1.1.1.2. Recursos humanos	56
1.1.1.3. Recursos financieros.....	57
1.1.1.4. Recursos materiales (Fichas técnicas).....	57

1.1.2	Marco institucional y legal	73
1.1.2.1.	Responsable de la administración de la Planta de Clasificación EXELIS	76
1.1.3	Impacto social.....	79
1.1.3.1	Impacto económico.....	80
1.1.3.2	Impacto Ambiental.....	81
1.1.3.3.	Material de cobertura.....	82
2.	Diagnóstico de Infraestructura Actual.....	85
2.1	Análisis General.....	85
2.1.1	Ubicación (macro y Micro)	85
2.1.2	Principales indicadores.....	87
2.1.2.1	Extensión	87
2.1.2.2	Plano base (límites, linderos, norte).....	87
2.2	Aspectos del sitio y su entorno.....	88
2.2.1	Físico - Naturales	88
2.2.1.1	Clima (Temperatura, vientos, etc.)	88
2.2.1.2	Topografía.....	90
2.2.1.3	Geología y sismicidad.....	91
2.2.1.4	Hidrología	94
2.2.1.5	Flora y fauna	96
2.2.2	Análisis y valoración de potencialidades y restricciones	97
2.2.3	Infraestructura	98
2.2.3.1	Servicios Básicos (servicios donde explica existencia cobertura y calidad)	98
2.2.3.2	Agua potable	98
2.1.1.1	Alcantarillado sanitario	98
2.1.1.2	Drenaje pluvial	98

2.1.1.3	Energía Eléctrica	99
2.1.1.4	Otros servicios	99
2.1.2	Equipamiento y radios de cobertura existentes	99
2.1.2.1	Salud.....	99
2.1.2.2	Educación	99
2.1.2.3	Recreación.....	99
2.1.2.4	Comercio	99
2.1.3	Movilidad	100
2.1.3.1	Accesibilidad.....	100
2.1.3.2	Sistema vial existente en el entorno inmediato	100
2.1.3.3	Tipo de transporte	100
2.1.4	Atracción / turismo	101
2.1.4.1	Imagen y paisaje urbano (Hitos, nodos, vistas paisajísticas, sendas).....	101
2.1.5	Análisis Espacial	102
2.1.5.1	Funcional (Ambientes, Accesos, Circulación, Definición de espacios, Jerarquía, Detalles arquitectónicos, Espacios externos o área verde, Luz Natural)	102
2.1.5.2	Formal (Criterios compositivos, el espacio)	102
2.1.5.3	Estructural (Estructura de soporte, Cerramiento, Estructura de techo, Cubierta de techo, Materiales y acabados)	102
2.1.5.4	Instalaciones y Sistemas (Electricidad, Hidrosanitario, Confort, Seguridad)	
	102	
2.1.6	Síntesis del Análisis de Sitio.....	102
3.	Proyecto Arquitectónico.....	103
3.1	Diseño preliminar.....	105
3.1.1	Ventilación e iluminación natural (Soleamientos, vientos predominantes).....	105
3.1.2	Referencias del Sistema Constructivo Propuesto	106

3.2	Diseño Arquitectónico.....	107
3.2.1	Imágenes 3D (Renderización de exterior e interior).....	107
3.2.1.1.	Planta de clasificación	107
3.2.1.2.	Área administrativa.....	109
3.3.	PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES.....	109
4.	Conclusiones.....	139
5.	Recomendaciones.....	140
6.	material complementario.....	142
6.1.	Descripción del proceso	142
6.3.	Capacitación.....	149
7.	Bibliografía.....	151
8.	Anexos.....	154

Índice de tablas

Tabla 1.	Pronóstico de RSU	15
Tabla 2.	Análisis de involucrados.....	21
Tabla 3.	Análisis de Objetivos.....	22
Tabla 4.	Alternativas.....	23
Tabla 5.	Subproyecto relacionado 1.....	24
Tabla 6.	Subproyecto relacionado 2.....	25
Tabla 7.	Subproyecto relacionado 3.....	26
Tabla 8.	Subproyecto relacionado 4.....	27
Tabla 9.	Resumen narrativo subproyecto 1	28
Tabla 10.	Resumen narrativo subproyecto 2	29
Tabla 12.	Resumen narrativo subproyecto 3	30
Tabla 13.	Resumen narrativo subproyecto 4	31
Tabla 14.	Crecimiento poblacional.....	52
Tabla 15.	Inversión general	55
Tabla 16.	Número de trabajadores	57
Tabla 17.	cumplimiento de normativa NTON 05 013-01	77
Tabla 18.	Venta de material clasificado en los años proyectados	80
Tabla 19.	Mapa de ubicación de los epicentros de los sismos ocurridos	92
Tabla 20.	FODA.....	97
Tabla 21.	Programa Arquitectónico administración	103
Tabla 22.	Programa Arquitectónico Planta de Clasificación.....	104
Tabla 23.	Proceso de coagulación de Lixiviado	148
Tabla 24.	Requisitos y recomendaciones de gestión de registros	150
Tabla 25.	Proyección de crecimiento de RSU.....	154
Tabla 26.	Cálculo de área para Relleno Sanitario	155
Tabla 27.	Crecimiento poblacional.....	157
Tabla 28.	Retorno de Inversión	161

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1.	logo	12
Ilustración 2.	Jerarquía laboral	56
Ilustración 3.	Caterpillar D5	58
Ilustración 4.	BodCat S 130.....	59
Ilustración 5.	Montacarga CHL 30	61
Ilustración 6.	Cintas de caucho serie TG.....	62
Ilustración 7.	Criba rotativa	63
Ilustración 8.	Separador Magnético	65
Ilustración 9.	trituradora	67
Ilustración 10.	prensa	69
Ilustración 11.	Empacadora	70
Ilustración 12.	Prensa para metal.....	72
Ilustración 13.	Ubicado en el municipio de Juigalpa-Chontales	85
Ilustración 14.	Microlocalización	86
Ilustración 15.	Plano Base.....	87
Ilustración 16.	Antecedentes sismicos.....	93
Ilustración 17.	Fuentes hidrográficas.....	94
Ilustración 18.	Terreno limites	100
Ilustración 19.	hitos.....	101
Ilustración 20.	Estudio de sitio	102
Ilustración 21.	Ilustración de proceso de los residuos	142
Ilustración 22.	Proceso de relleno sanitario	156
Ilustración 23.	Implementación del método de trinchera 1.....	159
Ilustración 24.	Implementación del método de trinchera 2.....	159
Ilustración 25.	Contenedores de basura para reciclaje	160

- **Nombre y descripción del Proyecto**



Ilustración 1. logo

Relleno Sanitario y Planta de Clasificación “EXELIS”

Será el centro de clasificación de residuos sólidos de la ciudad de Juigalpa-Chontales, tiene como fin ser una empresa modelo autosostenible, pretende sentar las bases para que otras ciudades adopten la correcta finalización de los Residuos Sólidos Urbanos.

Para acceder al sitio de esta investigación es necesario viajar hacia el municipio de Juigalpa-Chontales, que se sitúa a 139 km de la ciudad capital; siguiendo desde Managua la Carretera Panamericana a través de vehículos particulares o rutas colectivas que se dirigen al municipio, tales

como: Rama, Santo Tomas y Juigalpa. Posteriormente se sigue un camino de segundo orden de 2.2 km al SO del municipio, hasta llegar al área de estudio (vertedero municipal).

- **Introducción**

En la ciudad de Juigalpa Chontales no se cuenta con ninguna infraestructura especializada en el correcto tratamiento de residuos sólidos actualmente el único proceso que reciben los desechos es ser recolectado por el tren de aseo y ser transportados hacia el vertedero donde son abultados.

Esta investigación presenta el anteproyecto de una planta de separación de desechos sólidos, localizado en el vertedero municipal de Juigalpa Chontales, administrado por el departamento de servicios municipales de la alcaldía. Este tipo de infraestructura se diseñada para combinar los procesos de selección automáticos y manuales con el objetivo de separar las fracciones recuperables de la mezcla de residuo para posteriormente procesarla, Almacenarla y comercializarla, mientras que el resto de residuos serán depositados en el relleno sanitario, se busca conseguir que el mantenimiento del local, salario del personal y todo gasto necesario sea costado por la venta del material recuperado.

El principal problema que se presenta según los estudios realizados es el crecimiento demográfico de la ciudad y el aumento en la producción de desechos generados, lo que sin una buena gestión genera contaminación ambiental, proliferación de enfermedades y un aumento en la población de plagas.

Uno de los mayores beneficios que se presentarían con la construcción de la planta clasificadora de desechos sólidos seria es minimizar el impacto ambiental que tienen los desechos, generando un mayor control en el estado de los medios bióticos, mientras se generaría puestos de trabajo formal para un sector vulnerable de población como lo son las personas que trabajan de manera clandestina como recolectores y generar trabajo indirecto con los proyectos complementarios.

- **Planteamiento del problema**

El acelerado proceso de urbanización, el crecimiento industrial y las modificaciones de los patrones de consumo, han originado un incremento en la generación de RSU, sumado a ello existe un freno a una inversión del cual financiarse para dar el proceso adecuado de eliminación a estos desechos.

En la ciudad de Juigalpa se cuenta con un vertedero municipal fue creado en 1998 como relleno sanitario estando a cargo de la Alcandía Municipal de Juigalpa, pero su funcionamiento como relleno sanitario solo duro 2 años, a partir del 2000 por falta de capacitación y de presupuesto se volvió un vertedero a cielo abierto, significando que el único proceso que se le daría a los desperdicios era es transportarlo al lugar y abultarlo.

Actualmente el vertedero se convirtió en una amenaza para las personas que trabajan ahí, así como para los terrenos aledaños, La municipalidad no cuenta con ningún tipo de plan de inversión, en la actualidad es un hecho que las únicas trabajan de la materia prima que es depositada es una comunidad de recicladores clandestinos que no tienen cuentan con ningún tipo de equipo de protección personal o acceso de servicio básico en el lugar.

Las principales problemáticas que han surgido en la zona son:

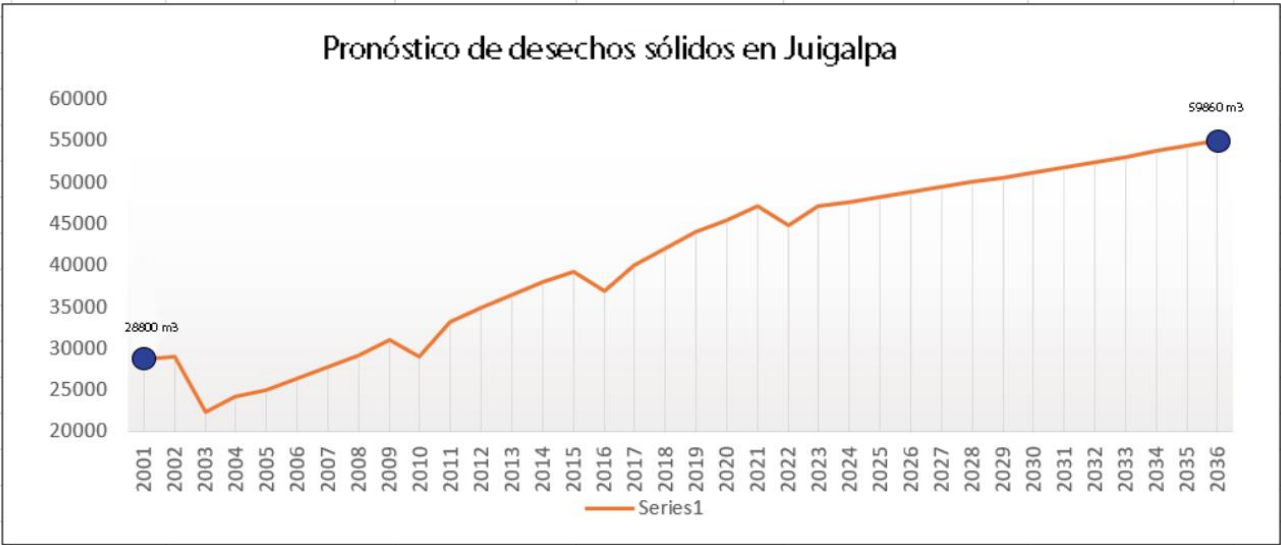
- la muerte de bovinos debido a la ingesta de bolsas plásticas que fueron llevadas por las corrientes de aire hasta los terrenos aledaños.
- Incendios debido a los gases que desprenden los desechos por la exposición prolongada a la luz del sol, quemas y su descomposición natural.
- Enfermedades dermatológicas y respiratorias presentes en personas que trabajan en el lugar en su mayoría son Dermatitis atópica, enfisema o enfermedades pulmonares obstructiva crónica debido a la exposición prolongada a gases como el Dióxido de carbono CO₂, Sulfuro de hidrogeno H₂S, Metano CH₄.

La visita de campo permitió encontrar una serie de perforaciones que se utilizaban para quemar las llantas y sacar su metal, al encenderlas, por las paredes de las trincheras escapan gases formadas por el lixiviado encapsulado en la montaña de desechos, volviéndolo un lugar peligroso, ya que podría

provocar un incendio y en el peor de los casos, explosiones, debido a la cantidad de gases inflamables sería un desastre ambiental sin precedente.

Con los datos recopilados de un estudio sobre el sistema de recolección en la ciudad de Juigalpa en un periodo de 2001-2023 proporcionados por la municipalidad. se estima que habrá 1,118,504.1 m3 de basura acumulada en los 20 años proyectados.

Tabla 1. Pronóstico de RSU



Ver anexo 1

La gestión de residuos de la ciudad, por muchos años ha sido un proyecto de poca inversión, ya que no cuenta con un programa nacional del cual pueda financiarse.

- **Justificación**

El proyecto de la planta de separación de desechos sólidos “EXELIS” traerá grandes beneficios a la sociedad, disminuyendo la contaminación generada por la ciudad, mejorando las condiciones de trabajo para los recolectores que actualmente laboran ahí y concientizando a la población en general para superar la desinformación y malos hábitos, empleando las herramientas apropiadas para llegar a esa ciudad libre de contaminación y todos los perjuicios que le conllevan.

En el municipio de Juigalpa existe un gran problema con la finalización de los desechos sólidos, ya que no cuenta con el manejo adecuado de lo mismo. Se han realizado estudios que no han sido tan profundos y sumado la falta de información y capacitaciones el problema he persistido tanto.

El crecimiento poblacional provoca una mayor demanda con lo que respecta a la recolección de basura, saturando el sistema y servicio que brinda la alcaldía municipal. En la actualidad existe un vertedero que posee un área de 10 mz, el cual funciona desde hace más de 25 años y al mismo tiempo se encuentra a 2 kilómetros del casco urbano del municipio, a escasos metros la urbanización Bismarck Martínez y unas de las principales cuencas hídricas (rio Mayales), por lo cual la vida útil del terreno ya caducó.

Por tanto, en esta investigación expondrá la realidad vivida en el vertedero municipal, proponer mejoras al actual vertedero y expandir el conocimiento de los desechos sólidos de la ciudad de Juigalpa, al obtener datos de cantidad de producción y composición de los desechos sólidos, se presentará un diseño confiable para el relleno sanitario y así poder colaborar a la solución de los problemas con respecto a los desechos sólidos, Con la esperanza de lograr un aporte significativo a nuestra sociedad.

El mejoramiento en la manipulación de los desechos ayudara a reducir en gran manera la proliferación de vectores y a su vez aminorar los casos de enfermedades que estos esparcen, siendo una gran ayuda a toda la población y sobre todo a los más vulnerables como lo son los niños, persona de la tercera edad, mujeres embarazadas reduciendo los costos de mantenimiento en salud pública. También se reflejará en los diferentes medios bióticos ayudando en gran manera a las personas que se dedican a la agricultura y ganadería gracias a un mejor manejo de los RSU se pude evitar el desgaste de los suelos debidos a los químicos producidos por la basura y a su vez al contar con suelos más

saludables y fértiles se generaría una cosecha saludable y abundante, al evitar que los diferentes residuos se esparzan y lleguen a los diferentes cuerpos de agua cuidando a todos los seres vivos cuidando la biodiversidad .

Ventajas según (ministerio de salud, 1997) de los Rellenos Sanitarios:

- El relleno sanitario es un método completo y definitivo para la eliminación de todo tipo de desechos sólidos.
- Evita los problemas de cenizas y de materiales que no se descomponen.
- Tiene bajos costos de operación y mantenimiento.
- Genera empleo para mano de obra no calificada.
- Puede ubicarse cerca al área urbana, reduciendo los costos de transporte y facilitando la supervisión por parte de la comunidad.
- Permite utilizar terrenos considerados improductivos, convirtiéndolos luego en áreas parque o campos de juegos.

- **Objetivos del proyecto (general y específicos)**

Objetivo general

Realizar proyecto arquitectónico que mejore el sistema de gestión de residuos sólidos en Juigalpa Chontales

Objetivos específicos

- Investigar la base teórica conceptual referente a la separación y reutilización de los desechos sólidos.
- Elaborar un diagnóstico al actual vertedero municipal de Juigalpa y su repercusión en la calidad de vida de las personas ligadas al proyecto
- Proponer la construcción de una planta de clasificación y finalización de los desechos sólidos de carácter autosustentable que mitigue el impacto ambiental y los perjuicios adyacentes.

- **Articulación entre planes, programas y proyectos**

Según el plan estratégico municipal de desarrollo humano (PEMDH, 2019):

Tomando en consideración el tamaño poblacional futuro de Juigalpa, es urgente estudiar la factibilidad de reconvertir el vertedero en relleno sanitario, lo que podría posibilitar al aprovechamiento de la basura para la generación de empleos e ingresos a familias en condición de pobreza. De lo contrario, se deberá seleccionar otro espacio para construir un nuevo relleno sanitario.

Aparte de la amenaza mencionada, no se encontró ningún plan, programa o proyecto Nacional de inversión pública que se alineé con los intereses de nuestra propuesta.

- **Resultados esperados**

Con la planta de recolección “EXELIS” sistema eficiente de control de desperdicios, se espera reducir el impacto ambiental con la recuperación de los RSU reciclables para su próximo aprovechamiento siendo materia prima, consiguiendo mitigar el impacto que tiene el ser humano en la naturaleza y así lograr preservar nuestros recursos naturales asegurando la salud de la población, seguridad y biodiversidad sana.

Las diferentes etapas del proyecto conseguirían un aumento en los puestos de trabajo, la etapa de construcción ocupara diferentes equipos constructivos como obreros, maestro de obra, ingenieros, contratistas, operarios de maquinaria etc.

En la etapa de operaciones de la planta EXELIS según las planificaciones expuestas en el documento, conseguiría dar puestos de trabajo estable a una comunidad de recicladores que trabajan en el actual vertedero.

- **Matriz del enfoque del marco lógico**

Tabla 2. *Análisis de involucrados*

Planta de separación de desechos solidos				
Análisis de Involucrados				
Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Cant.	Relación Causal
municipalidad	1. creacion de la planta de separación de desechos solidos	1. actualmente se cuenta con un presupuesto limitado. 2. Mala relación con el sindicato de recicladores. 3. falta de capacitación para el manejo de rellenos sanitarios.	1	2,3,4,9,10,11
	2. salud de los ciudadanos		2	1,4,9,10,11
	3. empleos para el pueblo		3	1,2,3,5,8,
	4. mantener los medios bióticos sanos		4	1,2,9,10,11
recicladores	1. salario seguro	Debido a diversos incidentes con la municipalidad no se cuenta con una relación de cooperación.	5	1,3,4
	2. equipo de protección personal		6	1,3,7
	3. seguro laboral		7	1,8
	4. jornadas laborales justa		8	1,3,7
ciudadanos	1. mejorar el aspecto de la ciudad.	1. Falta de conciencia colectiva al separar los desechos desde nuestros hogares.	9	4,10,11
	2. evitar las plagas causadas por los desechos.		10	1,4,9,11
	3. cuida la calidad de los recursos biológicos		11	1,2,4,9,10

Tabla 3. *Análisis de Objetivos*

Planta de separación de desechos solidos	
Análisis de objetivos	
Problemas percibidos	Objetivos
1. Actualmente se cuenta con un presupuesto limitado	Apalancamiento mediante una empresa privada o el BID.
2.Mala relación con el sindicato de recicladores.	Crear acuerdos de beneficio mutuo para las partes afectadas.
3.Falta de capacitación para el manejo de rellenos sanitarios	Programas de cooperación con compañías nacionales y extranjeras.
Debido a diversos incidentes con la municipalidad no se cuenta con relación cooperación.	Crear acuerdos de beneficio mutuo para las partes afectadas.
1.Falta de conciencia colectiva al separar los desechos desde nuestros hogares.	Dotar a la ciudad de las instalaciones propias para la recuperación eficaz de desechos.

Tabla 4. *Alternativas*

Alternativas	
Programas	Proyectos
Programa de separación de desechos sólidos para su recolección para venta como materia prima.	Construcción de planta de separación de desechos sólidos en el vertedero de ciudad de Juigalpa chontales.
Reducción de la acumulación de residuos.	
Trabajo recuperado	Apoyar a los recicladores informales con empleo seguro.
Ciudad linda	Planes de concientización con respecto al manejo de desechos sólidos.
Derecho de la naturaleza	Estrictas represalias legales hacia aquellos individuos, organización o empresa que no cumpla con las normas ambientales.

Tabla 5. *Subproyecto relacionado 1*

Proyectos	FIN 1, Reducir de manera considerable la acumulación de desechos sólidos.
1. Construcción de planta de separación de desechos sólidos en el vertedero de ciudad de Juigalpa chontales.	Propósito Minimizar el impacto de los desechos en los medios bióticos.
	Componente Planta de separación de desechos sólidos, relleno sanitario, balsas de lixiviado, área administrativa.
	Indicadores de fin avance en la calidad de vida de los recicladores y sostenibilidad con el material recolectado.

Tabla 6. *Subproyecto relacionado 2*

Proyectos	FIN Aumento de la calidad de vida de una parte de la población marginada.
apoyar a los recicladores informales con empleo seguro.	Propósito disminuir la pobreza extrema.
	Componente planta de separación de residuos, tren de aseo, área administrativa.
	Indicadores de fin Estabilidad financiera.

Tabla 7. *Subproyecto relacionado 3*

Proyectos	
Planes de concientización con respecto al manejo de desechos sólidos.	FIN Evitar los desechos en la vía pública.
	Propósito darle visualización a un problema que muchos ignoramos.
	Componente comerciales, charlas, dinámicas con la población
	Indicadores de fin Reducción de los desechos que son arrojados en lugares inapropiados.

Tabla 8. *Subproyecto relacionado 4*

Proyectos	FIN Estrictas represalias legales hacia aquellos individuos, organización o empresa que no cumpla con las normas ambientales.
Estrictas represalias legales hacia aquellos individuos, organización o empresa que no cumpla con las normas ambientales.	Propósito. Asegurarnos que toda empresa, organización o individuo respuesta el derecho de todos de gozar de un medio ambiente sano.
	Componente cámaras de seguridad en espacio público.
	Indicadores de fin. Mayor control en las avenidas principales sobre los infractores de la ley.

Tabla 9. Resumen narrativo subproyecto 1

Resumen narrativo	Indicadores de objetivos verificables	Fuentes de verificación	Supuestos/Hipótesis
Fin Creación de una planta de separación de desechos sólidos.	Construcción de instalaciones para el manejo responsable de desechos.	Nton 01 015 03	lograr la autosuficiencia en base al comercio del material recuperado.
Propósito Reducir la acumulación de desechos sólidos en el vertedero municipal de Juigalpa Chontales.	Mayor control en el impacto que tienen los desechos en los medios bióticos.	Constitución Política de la Republica	
Componente Planta de separación de desechos sólidos, relleno sanitario, balsas de lixiviado, área administrativa.	Aumento en puestos de trabajo	· La ley de las municipalidades (Ley N° 40)	
Diagnostico Con los datos recopilados de un estudio sobre el sistema de recolección en la ciudad de Juigalpa periodo 2000-2004 realizado por el Lic. Adolfo Hernández y los datos proporcionados por la municipalidad se creó una proyección del aumento en la producción de desechos por lo que se necesita una infraestructura adecuada para procesar los desechos.	Mejores instalaciones para el manejo de desechos.	Reglamento de Permiso y Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto 45-94).	Mejorar el estado de los medios bióticos generando un ambiente saludable.

Tabla 10. Resumen narrativo subproyecto 2

Resumen narrativo	Indicadores de objetivos verificables	Fuentes de verificación	Supuestos/Hipótesis
FIN apoyar a los recicladores informales con empleo seguro.	Mejor calidad de vida en una parte de la sociedad poco reconocida.	Artículo 45 Código del Trabajo	Un mejor apoyo a una comunidad ignorada.
Propósito disminuir la pobreza extrema	Generar puestos de trabajo con todas prestaciones legales.		Dotar a los trabajadores con una capacitación para sacarlos del analfabetismo.
Componente planta de separación de residuos, tren de aseo, área administrativa.	Reducción de la pobreza.		
Diagnostico Aumento de los ingresos económicos en familias de escasos recursos q viven de la recolección de residuos.	Mejores condiciones de trabajo.	Ley No. 185	

Tabla 12. *Resumen narrativo subproyecto 3*

Resumen narrativo	Indicadores de objetivos verificables	Fuentes de verificación	Supuestos/Hipótesis
FIN Evitar los desechos en la vía pública.	Evitar vertederos clandestinos.	Ley 217 del medio ambiente	La concientización sobre el cuidado del medio ambiente nos ayudara a preservar los medios físicos naturales ayudando a preservar la salud de la población.
Propósito Darle visualización a un problema que muchos ignoramos.	Disminución de plagas en la ciudad.		
Componente Comerciales, charlas, dinámicas con la población	Una ciudad limpia		
Diagnostico Reducción de los desechos que son arrojados en lugares inapropiados.	Genera raciones conscientes de la importancia del cuidado del medio ambiente		

Tabla 13. Resumen narrativo subproyecto 4

Resumen narrativo	Indicadores de objetivos verificables	Fuentes de verificación	Supuestos/Hipótesis
FIN Estrictas represalias legales hacia aquellos individuos, organización o empresa que no cumpla con las normas ambientales.	Mayor cooperación entre los ciudadanos y los organismos reguladores de la ley.	Ley 217 del medio ambiente	Muchas empresa, personas y entidades no se toman en serio las afectaciones generadas a los medios bióticos hasta que se les da una advertencia legal.
Propósito Asegurarnos que toda empresa, organización o individuo respete el derecho de todos de gozar de un medio ambiente sano.	pedir informe de impacto ambiental a ante cualquier proceso productivo o constructivo.		La medida se crea para prevenir la sobre explotación de recursos
Componente cámaras de seguridad en espacio público.	Registrar de mejorar manera el impacto que genera la ciudad para realizar planes de contingencia.		ayudar a cuidar los ecosistemas y proteger la biodiversidad manteniendo la calidad de los medios físicos naturales.
Diagnostico Mayor control en las avenidas principales sobre los infractores de la ley.			

1. Marco de referencia del Proyecto

1.1 Antecedente

Relleno sanitario de “Acahualinca”

Administrado actualmente por la empresa privada “EMTRIDES”, El proyecto trajo "el vertedero más moderno de América Latina", según la Agencia de Desarrollo Español (AECID) cuya empresa estaba detrás del proyecto, así como de infraestructura, ambiental y socio- Mejoras económicas en el vecindario de Acahualinca, prometiendo una vida mejor para la comunidad local. Durante mucho tiempo, la existencia de LA Chureca había sido de dos caras: por un lado, los desechos descartados proporcionaron una fuente de ingresos y sustento para muchas personas. Si bien este primero incluía grupos marginados desplazados por el terremoto histórico de 1972, cada vez más personas llegaron a vivir de los desechos en los años ochenta y noventa para que el basurero se frecuentara por hasta 2,000 recolectores de residuos, muchas de las cuales también comenzaron a vivir en Los Ángeles. Chureca. Estos "Churequeros", como llaman a los miembros de la comunidad, generalmente tenían enlaces directos a las personas que comprarían materiales reciclados, como metal o textiles. También encontraron la mayor parte de lo que necesitaban para sus familias, como material de construcción para construir casas, juguetes para niños, ropa, plantas de zapatos y comida. Como argumenta Zapata y Zapata Campos (2015).

la práctica de la recolección de residuos en La Chureca contribuyó a la construcción de una identidad colectiva, constituía una contribución ambiental y además condujo al descubrimiento gradual de los desechos como un recurso; En el curso de eso, los recolectores de residuos desarrollaron conocimiento tácito y competencias de cómo hacer uso de materiales reciclados.

Por otro lado, condiciones de vida y trabajo eran difíciles, con riesgos para la salud y la contaminación ambiental que dominaba la vida cotidiana. Estas condiciones también agravaron los problemas sociales.

La acumulación no controlada de residuos condujo a la liberación de gas metano, la generación de mal olor y polvo y la contaminación del lago, que afecta el suministro de agua y alimentos locales.

Con el fin de solucionar el problema del mal manejo de los desechos sólidos en algunas municipales de Nicaragua, se han ejecutado los estudios siguientes:

- Proyecto para el saneamiento de basura en la ciudad de Managua presentado por René Carrillo césped, 1972.
- Disposición final y recolección de basura y desperdicios en la ciudad de Jinotepe, presentado por Silvio mena cantón, 1975.
- Recolección y disposición final de desechos sólidos de la ciudad de Matagalpa, presentado por Felipe blandón López, 1977.
- Caracterización de los desechos sólidos producidos en la ciudad de Masaya, presentado por la unidad de posgrado de ingeniería ambiental de la UNI, 1990.
- Diagnóstico de los desechos sólidos propuesta de diseño en la ciudad de Diriamba presentado por mari Nelly Meneses, 1997. Uní
- Relleno sanitario como método de disposición final de desechos sólidos no orgánicos de la ciudad de Jinotepe, presentado por Manuel rocha castillo, 1998
- Diseño de 5 rellenos sanitarios en las municipalidades Mateare, Santo Tomas, Santa Teresa, Acoyapa y Ocotal, presentado por el proyecto nic/95/017-PNUD – AECI. SUECIA CUD.

Todos estos estudios tenían con objetivo mejorar el sistema del manejo de los desechos en las distintas ciudades antes mencionadas. Sin embargo, fue hasta 1998 que se puso en operación un relleno sanitario en la localidad de Juigalpa.

En décadas anteriores la disposición final de los desechos sólidos municipales de Juigalpa no llego a ser un problema significativo ya que la población era pequeña y por la gran disponibilidad de tierra la capacidad de asimilación de la naturaleza era suficiente debido a un aumento del crecimiento poblacionales requirió de un sitio adecuado para depositar los desechos sólidos, para ese entonces se eligió un área de 10 manzanas de terreno ubicado aproximadamente a 2km del extremo oeste de la ciudad, la población urbana ascendía casi a los 45,807 habitantes en el 1995 según (Serrano, 2005). Actualmente después de más de dos décadas, se continúa utilizando el sitio y el método a cielo abierto con disposición final de los desechos sólidos.

También sin ninguna planificación con respecto al manejo de desechos sólidos con la única variante que su área original no ha cambiado y la población ha aumentado a 64,647 habitantes. Todo

esto se ha dado lugar a una explosiva producción de desechos sólidos que en la actualidad constituye una de las más serias amenazas contra la salud de la comunidad entera.

1.2 Marco teórico - conceptual

1.2.1. Glosario

Papel-cartón

El cartón es un material que está formado por varias capas de papel. Las capas de papel son superpuestas y pueden ser de cualquier color.

PLÁSTICO PEHD

polietileno de alta densidad

PLÁSTICO PELD

El polietileno de baja densidad

PLÁSTICO PET

El tereftalato de polietileno, comúnmente conocido como PET, es un tipo de plástico perteneciente a la familia de los poliésteres. Se utiliza ampliamente en diversas aplicaciones debido a sus propiedades físicas y químicas favorables, como la resistencia mecánica, resistencia térmica y química, así como la estabilidad dimensional. (Alvarez, 2023)

PLÁSTICO PVC

El PVC (policloruro de vinilo) es una combinación química de carbono, hidrógeno y cloro. Sus componentes provienen del petróleo bruto (43%) y de la sal (57%). Es el plástico con menos dependencia del petróleo. (Asoven, 2018)

Metales no férricos (aluminio)

AGUA CONTAMINADA

Lixiviados, condensado de gases o agua que ha entrado en contacto con los desechos.

AGUA SUBTERRÁNEA

Agua debajo de la superficie de la tierra en una zona de saturación.

AGUA SUPERFICIAL

El agua superficial que se incluye en el agua en el estado.

ALMACENAMIENTO

El mantenimiento, retención, acumulación o agregación de desechos sólidos por un período temporal, al final del cual los desechos sólidos se procesan, eliminan o almacenan en otro lugar.

Ejemplos de instalaciones de almacenamiento son puntos de recolección para:

únicamente material reciclable separado en la fuente, no putrescible consolidación de la basura o desechos recolectados en estacionamientos o en la calle y recibidos en bolsas de plástico de actividades tales como campañas periódicas de limpieza en toda la ciudad y la limpieza de los derechos de vía o parques de la carretera acumulación de llantas chatarra o usadas antes de su transporte a una instalación de tratamiento o eliminación.

El almacenamiento incluye la operación de pre-recolección o post-recolección de la siguiente manera:

pre-recolección--almacenamiento por el generador, normalmente en sus instalaciones, antes de la recolección inicial; o

post-recolección--almacenamiento por un transportista o procesador, en una instalación de procesamiento, mientras que los desechos esperan el procesamiento o transferencia a otras instalaciones de almacenamiento, eliminación o recuperación.

AREA DE DESCARGA

Las áreas designadas para descarga, incluyendo todas las superficies de trabajo, áreas activas de eliminación, áreas de almacenamiento y otras áreas de procesamiento.

AREA DE ELIMINACION ACTIVA

Todas las áreas de trabajo de los rellenos sanitarios y áreas coberturas con cobertura diaria y diaria alternativas.

ASTM

Sociedad Americana para Pruebas y Materiales.

BASURA

Desechos sólidos compuestos de materiales de desechos animales y vegetales putrescibles resultantes de la manipulación, preparación, cocción y consumo de alimentos, incluyendo los materiales de desecho de los mercados, las instalaciones de almacenamiento, manipulación y venta de productos frescos y otros productos alimenticios.

BIFENILO POLICLORADO (PCB)

Cualquier sustancia química que se limita a la molécula de bifenilo que ha sido tratada con cloro en diferentes grados o cualquier combinación de sustancias que contiene dicha sustancia.

CELDA DE RELLENO SANITARIO

Un área discreta de un relleno sanitario.

COMBUSTIÓN A CIELO ABIERTO

La combustión de los desechos sólidos si (A) control del aire de la combustión para mantener la temperatura adecuada para una combustión eficiente; (B) contención de la reacción de combustión en un dispositivo cerrado para proporcionar suficiente tiempo de residencia y la mezcla para la combustión completa; y (C) control de la emisión de los productos de combustión:

COMPONENTES ESTRUCTURALES

Los revestimientos, sistemas de recolección de lixiviados, coberturas finales, sistemas de escorrentías y cualquier otro componente utilizado en la construcción y operación del relleno sanitario de desechos sólidos municipales que son necesarios para la protección de la salud humana y el medio ambiente.

COMPOST

El producto estabilizado del proceso de descomposición que se usa o se vende para ser utilizado como modificación del suelo, capa superior artificial de tierra, modificación del medio de cultivo y otros usos similares.

COMPOSTAJE

La descomposición biológica controlada de materiales orgánicos a través de la actividad microbiana.

CONDENSADO DE GASES

El líquido generado como resultado de cualquier proceso de recuperación de gases en una instalación de desechos sólidos municipales.

CONTAMINACION

La alteración hecha por el hombre o inducida por el hombre de la integridad química, física, biológica o radiológica de un ecosistema acuático. CONTAMINANTE - Desperdicios dragados contaminados, desechos sólidos, residuos contaminados de incineradores, aguas residuales, lodos de alcantarillado, municiones, desechos químicos o materiales biológicos descargados en el agua.

CONTAMINAR

Alterar la integridad química, física, biológica o radiológica de las aguas subterráneas o superficiales por el hombre o medio inducido por el hombre.

DESCARGAR

Incluye depositar, conducir, drenar, emitir, lanzar, correr, permitir que se filtre o de otra forma liberar o permitir, autorizar o sufrir cualquiera de estos actos u omisiones.

DESECHOS COMPACTADOS

Los desechos a los que se ha reducido su volumen en un vehículo de recolección u otros medios, incluyendo, pero sin limitarse al desagüe, compostaje, incineración y otros procesos similares, con excepción de los desechos cuyo volumen ha sido reducido por un dispositivo compactador pequeño interno de propiedad y/u operado por el generador de los desechos.

DESECHOS DE BIFENILO POLICLORADO (PCB)

Los artículos de bifenilos policlorados y artículos de bifenilo policlorado que están sujetos a los requisitos de eliminación del Código 40 de Regulaciones Federales (CFR), Parte 761. Las sustancias que están reguladas por el 40 CFR, Parte 761, incluyen, pero no están limitados a: artículos de PCB, recipientes de artículos de PCB, recipientes de PCB, equipo eléctrico contaminado con PCB, equipos de PCB, transformadores de PCB, PCB reciclado, capacitores, hornos de microondas, equipos electrónicos y balastos y accesorios livianos.

DESECHOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN

Desechos procedentes de proyectos de construcción o demolición; incluyen todos los materiales que son directamente o indirectamente los productos derivados de las obras de construcción o resultantes de la demolición de edificios y otras estructuras, incluyendo, pero sin limitarse al papel, cartón, tableros de yeso, madera, caucho y plásticos.

DESECHOS DE JARDÍN

Las hojas, recortes de césped, escombros y maleza de patios y jardines incluyendo material vegetativo leñoso limpio con un diámetro no mayor de seis pulgadas, que resulta de mantenimiento de jardines y operaciones de desmonte. El término no incluye los troncos, raíces o arbustos con raíces intactas.

DESECHOS DE TRAMPAS DE ARENA

Los desechos de trampas de arena incluyen los residuos de los interceptores colocados en los drenajes antes de entrar en el sistema de alcantarillado en talleres de mantenimiento y reparación, estaciones de servicio automotriz, lavados de autos, lavanderías y otros establecimientos similares.

DESECHOS DE TRAMPA DE GRASA

El material recolectado en y desde un interceptor de grasa en la línea de servicio de alcantarillado sanitario de un servicio de alimentos comerciales, institucional o industrial o establecimiento de procesamiento, incluyendo los sólidos resultantes de los procesos de desagüe.

DESECHOS DOMÉSTICOS

Los desechos sólidos (incluyendo la basura, desperdicios y desechos sanitarios en los tanques sépticos) que se derivan de los hogares (incluyendo residencias únicas y múltiples, hoteles y moteles, barracas, puestos de guarda parques, alojamientos de la tripulación, campamentos, áreas de picnic y áreas de recreación por el día), no incluye la maleza.

DESECHOS LÍQUIDOS

Cualquier material de desecho que se determine que contiene "líquidos libres" según lo definido por el Método 9095 de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos (Prueba de Filtro de Pintura), tal como se describe en "Métodos de Prueba para Evaluar Desechos Sólidos, Métodos Físicos/Químicos" (Publicación de la EPA Número SW-846).

DESECHOS MÉDICOS

Desechos especiales tratados y no tratados procedentes de instalaciones relacionadas con la atención de la salud que comprenden desechos animales, sangre a granel, sangre humana a granel, fluidos corporales humanos a granel, desechos microbiológicos, desechos patológicos y objetos punzantes. Las instalaciones relacionadas con el cuidado de la salud no incluyen: (A) viviendas unifamiliares o multifamiliares; y (B) hoteles, moteles u otros establecimientos que brindan alojamiento y servicios relacionados para el público.

DESECHOS PUTRESCIBLES

Los desechos orgánicos, tales como la basura, lodo de plantas de tratamiento de aguas residuales y desechos de trampas de grasa, que pueden ser descompuestos por microorganismos con suficiente rapidez como para causar olores o gases o son capaces de proveer alimento o atraer pájaros, animales y vectores de enfermedades.

DESECHOS SÉPTICOS

El material líquido y sólido bombeando desde un tanque séptico, pozo negro o un sistema similar de tratamiento de alcantarillado.

DESECHOS SIN COMPACTAR

Los desechos que no son líquidos o lodos, que no han sido compactados mecánicamente por un vehículo de recolección, que no han sido movilizadas por equipo pesado antes de la recolección o no han sido compactados antes de la recolección por cualquier tipo de dispositivo mecánico que no sean dispositivos compactadores pequeños de propiedad y/o operados por el generador de los desechos.

DESECHOS SOLIDOS

Basura, escombros, desperdicios, lodos de una planta de tratamiento de aguas residuales, planta de tratamiento de suministro de agua o instalación de control de contaminación atmosférica y otros materiales desechados, incluyendo material sólido, líquido, gaseoso, semisólido o material gaseoso contenido proveniente de operaciones industriales, municipales, mineras, comerciales y agrícolas y de las actividades de la comunidad e institucionales. El término no incluye:

(A) material sólido o disuelto en las aguas residuales domésticas o material sólido o disuelto en los flujos de retorno de irrigación o descargas industriales;

(B) suelo, tierra, rocas, arena y otros materiales sólidos inertes naturales o hechos por el hombre utilizados para rellenar la tierra, si el objeto del relleno es hacer que las tierras sean aptas para la construcción de mejoras en la superficie; o

(C) materiales de desecho que resulten de las actividades relacionadas con la exploración, desarrollo o producción de combustible o gas o recursos geotérmicos, a menos que sean el resultado de los residuos, sustancia o material provenientes de las actividades relacionadas con las plantas de gasolina, plantas de procesamiento de líquidos de gas natural, plantas de mantenimiento de la presión o plantas de re-presurización y sea un desecho peligroso según lo definido por el administrador de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos bajo la Ley Federal de Eliminación de Desechos Sólidos, según fue enmendada por la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos, según fue enmendada

DESECHOS SÓLIDOS COMERCIALES

Todos los tipos de desechos sólidos generados por comercios, oficinas, restaurantes, bodegas y otras actividades no manufactureras, con excepción de desechos domésticos e industriales.

DESECHOS SÓLIDOS INDUSTRIALES

Los residuos sólidos derivados de o relacionados con cualquier proceso industrial o de fabricación o minería o actividades agrícolas.

DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Los desechos sólidos resultantes de o incidentales a las actividades municipales, comunitarias, comerciales, institucionales y recreativas, incluyendo basura, escombros, cenizas, limpieza de calles, animales muertos, vehículos abandonados, y todos los demás desechos sólidos distintos de los desechos sólidos industriales.

ELECTRODOMÉSTICOS

Aparatos domésticos grandes desechados tales

ELIMINACION

Descarga, deposito, inyección, vertido, derrame, fuga o colocación de desechos sólidos o desechos peligrosos (ya sea en recipientes o no) en o sobre cualquier tierra o agua, para entrar en el ambiente o se emita al aire o se descargue en el agua, incluyendo las aguas subterráneas.

EMBALSES SUPERFICIALES

Una depresión topográfica natural, excavaciones hechas por el hombre o área en dique formada principalmente por materiales de tierra (aunque puede estar forrada con materiales artificiales) que está diseñada para contener una acumulación de líquidos; ejemplos de estos son pozos de retención, almacenamiento, sedimentación y aireación, estanques y lagunas.

EN SITIO

En su posición natural u original.

ESCORRENTÍA

Las aguas pluviales, lixiviados o cualquier otro líquido que drena sobre la tierra desde cualquier parte de una instalación.

ESCORRENTÍA

Las aguas pluviales, lixiviados o cualquier otro líquido que drena sobre la tierra hacia cualquier parte de una instalación.

FUENTE NO PUNTUAL

Cualquier origen del que emanen los contaminantes de forma no confinada y no canalizada, incluyendo, pero sin limitarse a la escorrentía superficial y filtraciones de lixiviados.

FUENTE PUNTUAL

Cualquier medio de conducción discernible, confinado y discreto, incluyendo, pero no limitado a cualquier tubería, zanja, canal, túnel, conducto, pozo, o fisura discreta desde donde se pueden descargar o se descargan los contaminantes.

GENERADOR

Cualquier persona, por el sitio o lugar, que produce desechos sólidos para ser enviados a cualquier otra persona, o cuyo acto o proceso produce un desecho sólido o causa primero que sea regulado.

HORAS DE OPERACIÓN

Las horas en que la instalación está abierta para recibir los desechos, operar maquinaria pesada y transportar materiales dentro o fuera del sitio.

INSTALACIONES

Todos los terrenos contiguos y las estructuras, otros accesorios y las mejoras en las tierras utilizadas para el almacenamiento, tratamiento o eliminación de desechos sólidos.

INSTALACIONES MUNICIPALES DE DESECHOS SÓLIDOS

Todos los terrenos contiguos, las estructuras, otros accesorios y las mejoras en las tierras utilizadas para el procesamiento, almacenamiento o eliminación de los residuos sólidos. Una instalación puede ser de propiedad pública o privada y puede consistir de varias unidades operativas de procesamiento, almacenamiento o eliminación; por ejemplo, uno o más rellenos sanitarios, embalses superficiales o combinaciones de ellos.

LAVADO

Alejamiento de los desechos sólidos por las aguas.

LIXIVIADO

Un líquido que ha pasado por o surgió a partir de desechos sólidos y contiene materiales solubles, suspendidos o miscibles eliminados de dichos desechos.

LLANO DE INUNDACIÓN

Las tierras bajas y áreas relativamente planas adyacentes a las aguas interiores y costeras, incluyendo las zonas propensas a inundación de las islas del litoral, que son inundadas por la crecida de 100 años.

LLANTAS CHATARRA

Cualquier llanta que ya no puede ser utilizada para su propósito original.

LOCALES

Una sección de terreno con los edificios o un edificio o parte de un edificio con sus bases u otros accesorios.

LODOS

Cualquier residuo sólido, semisólido o líquido generado de una planta de tratamiento de aguas residuales municipales, comerciales o industriales, planta de tratamiento de suministro de agua o instalación de control de contaminación atmosférica, excluyendo los efluentes tratados de una planta de tratamiento de aguas residuales.

MALEZA

Los cortes o recortes de árboles, arbustos o césped y otros materiales similares.

MATERIAL DE RELLENO

Cualquier material utilizado con el propósito principal de rellenar una excavación.

MATERIAL INERTE Un material de origen natural o hecho por el hombre, no putrescible, no peligroso, que es esencialmente insoluble, por lo general, incluyendo, pero no limitado al suelo, tierra, arcilla, arena, grava, ladrillo, vidrio, concreto con acero de refuerzo y rocas

MATERIAL RECICLABLE

Un material que se ha recuperado o desviado de la corriente de desechos no peligrosos para fines de reutilización, reciclado o recuperación ambiental, una parte sustancial del cual se utiliza consistentemente en la fabricación de productos que de otra manera se pueden producir con materias primas o vírgenes. El material reciclable no es un desecho sólido. Sin embargo, el material reciclable se puede convertir en desecho sólido en el momento en que, en su caso, sea abandonado o eliminado en lugar de ser reciclado, con lo cual deberá ser desecho sólido únicamente con respecto a la parte que realmente abandona o elimina el material. como refrigeradoras, cocinas, lavadoras o lavaplatos.

MATERIAL DE COBERTURA (MC)

Tierra seleccionada y estudiada Para los rellenos se emplean materiales seleccionados limpios, naturales, adecuados para este fin, del mismo modo que los terraplenados, el extendido debe poseer la humedad y compactación necesaria para ejecutar correctamente el relleno.

MATERIALES QUE CONTIENEN ASBESTO

Incluye los siguientes. (A) Material que contiene asbesto no friable Categoría I significa envases, empaques, recubrimiento de suelo elástico y productos asfálticos para techos que contengan más del 1.0% de asbesto tal como se determine utilizando el método especificado en el Apéndice A, Subparte F, Código 40 de Regulaciones Federales (CFR), Parte 763, §1, Microscopía de Luz Polarizada. (A) Material que contiene asbesto no friable Categoría I significa envases, empaques, recubrimiento de suelo elástico y productos asfálticos para techos que contengan más del 1.0% de asbesto tal como se determine utilizando el método especificado en el Apéndice A, Subparte F, Código 40 de Regulaciones Federales (CFR), Parte 763, §1, Microscopía de Luz Polarizada. (B) Material que contiene asbesto no friable Categoría II significa cualquier material, excepto material que contiene asbesto no friable Categoría I, que contiene más del 1.0% de asbesto tal como se determine utilizando los métodos especificados en el Apéndice A, Subparte F, 40 CFR Parte 763, §1, Microscopía de Luz Polarizada, que, cuando está seco, no se puede desmenuzar, pulverizar o reducir a polvo por medio de

presión manual. (C) Materiales friables que contienen asbesto, cualquier material que contenga más del 1.0% de asbesto el cual, cuando se seca, se puede desmenuzar, pulverizar o reducir a polvo por medio de presión manual. (D) Material que contiene asbesto no friable significa cualquier material que contenga más del 1.0% de asbesto que, cuando está seco, no se puede desmenuzar, pulverizar o reducir a polvo por medio de presión manual.

MOLESTIA

Desechos sólidos municipales que se almacenan, procesan o eliminan de un modo tal que causa la contaminación de las tierras circundantes, la contaminación del agua subterránea o superficial, la cría de insectos o roedores o la creación de olores perjudiciales para la salud humana, la seguridad o el bienestar.

NIVEL INFERIOR DE EXPLOSIÓN

El menor porcentaje por volumen de una mezcla de gases explosivos en el aire que deben propagar una llama a 25 grados centígrados y a la presión atmosférica.

OPERACIÓN

Un sitio o instalación de desechos sólidos municipales se considera que está en operación desde la fecha en que los desechos sólidos son recibidos o depositados primero en la institución hasta la fecha en que el sitio o la instalación están correctamente cerrados.

OPERADOR

La(s) persona(s) responsable(s) de la operación de la instalación o parte de una instalación.

OPERAR

Conducir, trabajar, ejecutar, administrar o controlar.

PARTE ACTIVA

La parte de un relleno sanitario que ha recibido o está recibiendo desechos y que no se ha cerrado

PELIGRO AVIAR

Un aumento en la probabilidad de colisiones de aves/aeronaves que puede causar daños a una aeronave o lesión a sus ocupantes.

PEPENADO

La recuperación incontrolada y no autorizada de materiales en cualquier punto del sistema de manejo de desechos sólidos.

PROCESAMIENTO

Actividades que incluyen pero no se limitan a la extracción de materiales, traslado, reducción de volumen, conversión a energía u otra separación o preparación de desechos sólidos para su reutilización o eliminación, incluyendo el tratamiento o neutralización de desechos, diseñadas para cambiar el carácter o composición física, química o biológica de cualquier desecho para neutralizar dichos desechos o para recuperar energía o material de los desechos o hacer que los desechos sean más seguros de transportar, almacenar, eliminar o hacer que sea más fácil de recuperar, almacenar o reducir en volumen.

PROPIETARIO

La persona que posee una instalación o parte de una instalación.

RSU

Residuos sólidos urbanos. Desechos producidos por los hogares de cierta ciudad.

RECICLAJE

Un proceso por el cual los materiales que han servido su uso previsto o se desechan como chatarra, se descartan, se utilizan, se consideran como excedentes u obsoletos, son recolectados, separados o procesados y devueltos para su uso en la forma de materias primas en la producción de nuevos productos. A excepción del compostaje mezclado de residuos sólidos municipales, es decir, el compostaje de la corriente típica de desechos sólidos mezclados generados por fuentes residenciales, comerciales y/o institucionales, el reciclaje incluye el proceso de compostaje, si el material del compost es para uso beneficioso.

RECIPIENTE

Cualquier dispositivo portátil en el que se almacena, transporta o procesa un material.

RECOLECCIÓN

El acto de eliminación de los desechos sólidos (o materiales que han sido separados con el propósito de reciclaje) para su transporte a otros lugares.

RECUPERACIÓN

La eliminación controlada de los materiales de desecho para su utilización, reciclaje o venta.

REGISTRO OPERATIVO

Todos los planes, presentaciones y la correspondencia de una instalación de desechos sólidos municipales requeridos bajo este capítulo; que deberán mantenerse en la instalación o en un lugar cercano.

RELLENO SANITARIO

Una unidad de manejo de desechos sólidos donde se colocan los desechos sólidos en o sobre la tierra y que no es una pila, una unidad de tratamiento de tierra, un embalse superficial, un pozo de inyección, una cúpula de formación de sal, una formación de lecho de sal, una mina subterránea, una cueva o una unidad de manejo de acciones correctivas.

RESIDUOS ESPECIALES

Los desechos sólidos o combinación de desechos sólidos que por su cantidad, concentración, características físicas o químicas o propiedades biológicas requieren un manejo y eliminación especial para proteger la salud humana o el medio ambiente. Si se maneja, transporta, almacena, procesa o elimina inadecuadamente o si se maneja de otra forma, puede representar un peligro presente o potencial para la salud humana o el medio ambiente. Los desechos especiales son los siguientes:

- (A) desechos peligrosos provenientes de generadores de pequeñas cantidades condicionalmente exentos;
- (B) desechos industriales no peligrosos;
- (C) desechos médicos no tratados;

- (D) lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, otros tipos de lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas y lodos de plantas de tratamiento de suministro de agua;
- (E) bombeos de tanques sépticos;
- (F) desechos de trampas de grasa y arena;
- (G) desechos de plantas de tratamiento de aguas residuales industriales o comerciales; instalaciones de control de la contaminación atmosférica; tanques, tambores o recipientes utilizados para el transporte o almacenamiento de cualquier material que ha sido catalogado como un componente peligroso por el Código de Regulaciones Federales 40 (CFR) Parte 261, Apéndice VIII, pero que no ha sido catalogado como un producto químico comercial en 40 CFR §261.33 (e) o (f);
- (H) desechos de mataderos;
- (I) animales muertos;
- (J) drogas, alimentos contaminados o bebidas contaminadas distintos de los contenidos en los desechos domésticos normales;
- (K) pesticidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas o raticidas) en recipientes

- (L) materiales descartados que contengan asbesto;
- (M) cenizas de incineradores;
- (N) suelo contaminado por productos derivados del combustible, combustible crudo o productos químicos en concentraciones superiores a 1,500 miligramos por kilogramo de hidrocarburos totales de combustible;
- (O) aceite usado;
- (P) desechos de combustible, gas y actividades geotérmicas, cuando los desechos se van a procesar, tratar o eliminar en una instalación de manejo de desechos sólidos;
- (Q) baterías de almacenamiento de plomo ácido; y
- (R) filtros de aceite usado de motores de combustión interna.

REVESTIMIENTO COMPUESTO

Un sistema de revestimiento que consiste de dos componentes: el componente superior debe consistir de un revestimiento de geomembrana de 30 milésimas de pulgada como mínimo o de polietileno de alta densidad de 60 milésimas de pulgada como mínimo y el componente inferior debe consistir de por lo menos una capa de 60 cm de tierra re-compactada depositada en elevadores con una

conductividad hidráulica no mayor de 1×10^{-7} centímetros/segundo. El componente de revestimiento de geomembrana debe ser instalado en contacto directo y uniforme con el componente de tierra compactada.

SISTEMA DE RECOLECCIÓN

El proceso total de recolección y transporte de desechos sólidos. Incluye contenedores de almacenamiento; el personal, vehículos y equipo de recolección y el manejo y procedimientos de operación.

SITIO

Igual que instalación.

SUPERFICIE DE TRABAJO

Áreas en un relleno sanitario donde se han depositado desechos para su eliminación pero que no se han cubierto.

TRANSPORTISTA

Una persona que recolecta, conduce o transporta desechos sólidos; no incluye a la persona que transporta sus desechos domésticos.

UNIDAD DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

Un relleno sanitario, embalses superficiales, pilas de desechos, hornos, incineradores, hornos, pozos de inyección, contenedores, tambores, caverna, contenedoras de desechos de cúpulas de sal, unidad de tratamiento de suelos, tanques, área de almacenamiento de contenedores o cualquier otra estructura, navío, accesorio u otra mejora o tierra usada para manejar desechos sólidos.

VECTOR

Un agente, tal como un insecto, serpiente, roedor, ave o animal, capaz de transferir mecánicamente o biológicamente un patógeno de un organismo a otro.

VIDA ACTIVA

El período de operación a partir de la recepción inicial de los desechos sólidos y que termina en la certificación/finalización del cierre.

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

Una zona libre de procesamiento de desechos sólidos municipales y actividades de eliminación dentro del y adyacentes al límite de las instalaciones en bienes de propiedad o controlados por el propietario u operador.

(CCAD, 2010)

1.2.2. Tipos de relleno sanitario

Para construir un relleno sanitario es importante seleccionar el terreno que reúna condiciones técnicas adecuadas como son: topografía, nivel a que se encuentran las aguas subterráneas y disponibilidad de material para cubrir la basura.

De acuerdo con las características del terreno, el relleno sanitario puede construirse siguiendo los métodos de área, zanja o una combinación de ambos métodos.

- *El Método de Zanja o Trinchera* Se utiliza generalmente en terrenos planos.

Se hace una zanja de 2 o 3 metros de profundidad. La basura se deposita dentro, luego se compacta y se va cubriendo con la misma tierra que se sacó de la zanja.

- *El método de área* se puede utilizar tanto en terrenos planos como para rellenar depresiones y en tajos o canteras abandonados. La tierra utilizada para cubrir la basura debe ser traída de otros sitios como laderas o montañas.

La basura se deposita directamente en el suelo, en el caso del terreno plano; o de partes más profundas hacia las más altas, en el caso de las depresiones.

La basura se esparce, compactada y recubre diariamente con una capa de 10 a 20 cm, de tierra. (ministerio de salud, 1997)

Ver anexo 3

1.3 Ingeniería de proyecto

- **Diseño de relleno sanitario**

- Población futura

Modelo de regresión simple lineal en serie de tiempo

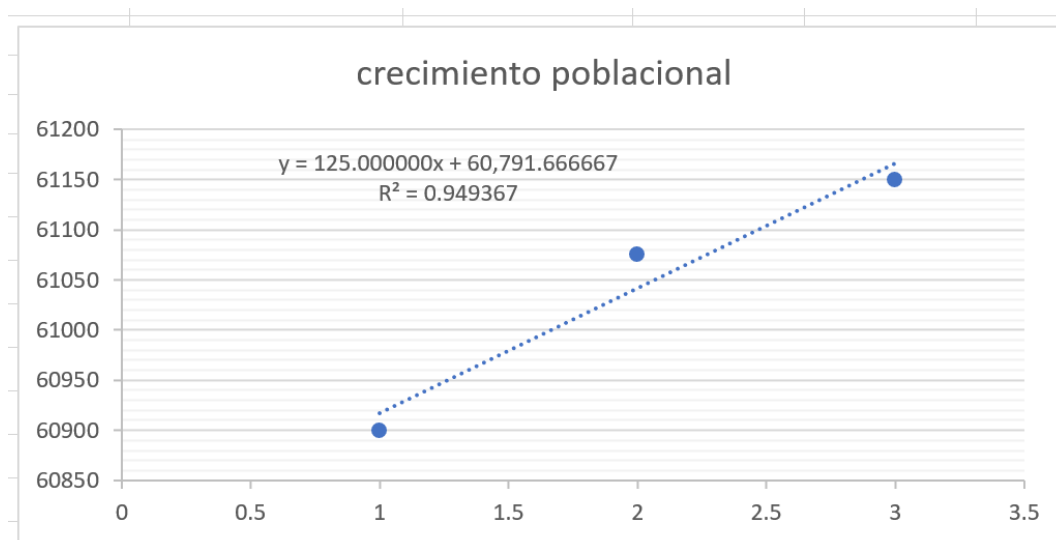
$$P_f = A + Bx$$

Donde A= 60791.666667

B=125.000000

R²= 0.949367 (optimo entre 0.9 - 1)

Tabla 14. Crecimiento poblacional



- Producción per cápita de residuos

$$PPC_2 = PPC_1 + (1\%)$$

- Desechos sólidos por día

$$DS_d = pob * PPC$$

- Desechos sólidos anuales

$$DS_{anual} = DS_d \times \frac{365 \text{ dias}}{\text{años}} \times \frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ kg}}$$

- Volumen diario

$$V_d = \frac{DS_d}{DRSM}$$

Drsm=densidad de los residuos (450-475 kg/m3)

- Material de cobertura (material selecto)

$$mc = V_d * 0.2$$

- Volumen de residuos estabilizados

$$V_{rs} = V_{anual\ estabilizado} + mc$$

$$V_{anual\ estabilizado} = \frac{DS_{anual}}{DRSM} * 365$$

- Área requerida para relleno

$$A_{RS} = \frac{V_{RS}}{H_{RS}}$$

- Área total (f=factor para obras extras (1.2-1.3))

$$A_T = f \times A_{RS}$$

Ver Anexo 2

1.3.1 Estructura física del proyecto

Se plantea las características técnicas y especificaciones técnicas de cada aspecto constructivo donde se muestran los métodos de medición, bases de pago y requerimientos específicos.

Ver anexo 10

1.3.2 Presupuesto general

1.3.2.1. Costo de inversión

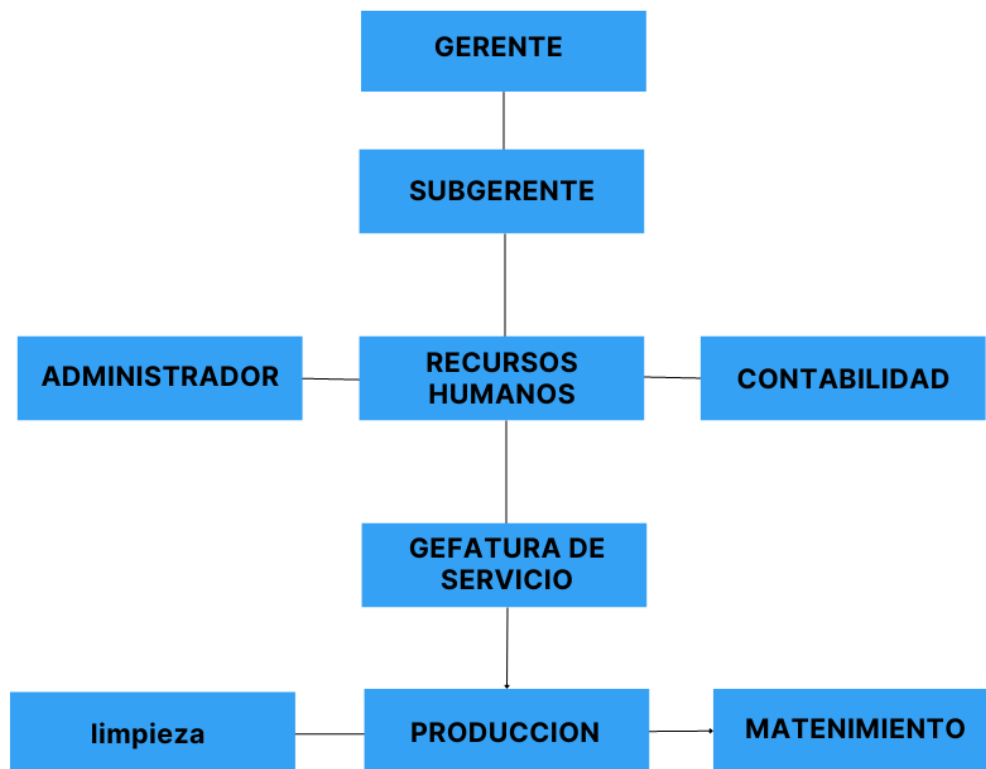
Tabla 15. *Inversión general*

Descripción	unidad	cantidad	precio unitario	Total C\$
terreno				C\$635,174,943.46
relleno sanitario				C\$627,635,772.56
compra de terreno, extensión	mz	48.5	C\$293,600.00	C\$14,239,600.00
compra MC	m3	223,700.8	C\$1,835.00	C\$410,491,004.46
geomembrana cal 1200	rollo	200,000.0	C\$985.58	C\$197,116,000.00
pozo de lixiviado	m2	60.0	C\$22,020.00	C\$1,321,200.00
bascula camionera	kit	1.0	C\$1,385,168.10	C\$1,385,168.10
garitas	m2	280.0	C\$11,010.00	C\$3,082,800.00
muros				C\$7,539,170.90
gaviones	und	2,000.0	C\$1,651.50	C\$3,303,000.00
muro lindero	ml	2,732.0	C\$1,550.58	C\$4,236,170.90
planta de clasificación				C\$37,341,026.72
maquinaria movil				C\$22,064,040.00
bob cat s130	und	2	C\$1,468,000.00	C\$2,936,000.00
Caterpillar D5 VPAT	und	1	C\$18,350,000.00	C\$18,350,000.00
Montacarga CHL 30	und	2	C\$389,020.00	C\$778,040.00
estructura				C\$4,200,000.00
nave industrial	CT			4,000,000.00
instalaciones	CT			200,000.00
maquinaria fija				C\$11,076,986.72
Criba rotativa	und	1	184,601.00	C\$184,601.00
Banda transportadora	ML	66	136,343.42	C\$8,998,665.72
separador magnético	und	1	146,800.00	C\$146,800.00
Máquina trituradora de residuos sólidos de alta eficiencia, pequeña trituradora de botellas de madera y plástico PET	und	1	95,420.00	C\$95,420.00
Máquina de prensado Horizontal, compactadores industriales	und	1	1,321,200.00	C\$1,321,200.00
Empacadora de chatarra de acero aluminio y hierro de desecho empaquetadora de prensa hidráulica de compactación automática	und	1	330,300.00	C\$330,300.00
area administrativa				C\$22,020,000.00
pabellon administrativo	m2	1000	22,020.00	C\$22,020,000.00
sub-total				C\$694,535,970.18
IVA				C\$104,180,395.53
Total				C\$798,716,365.70
Total \$				C\$21,763,388.71

1.1.1 Aspectos administrativos

1.1.1.1. Jerarquía laboral

Ilustración 2. Jerarquía laboral



Fuente: propia

1.1.1.2. Recursos humanos

Para poner en marcha el proyecto se debe disponer de 85 personas, de las cuales 46 serán contratados de los actuales recolectores del vertedero y los demás serán las personas adecuadas y capacitadas para las tareas asignadas.

Tabla 16. *Número de trabajadores*

Descripción	Nº de trabajadores
pan de jabon	10
mujeres	4
varones	6
vertedero	36
mujeres	10
varones	26
camiones recolectores	20
camiones recolectores	5
recolectores por camión	4
operador de maquinaria	5
D-5	1
minicargadora bob cat s130	2
montacarga	2
administración	14
cabina de control	3
Gerente	1
secretaria	1
sub-Gerente	1
secretaria	1
jefes de cuadrilla	3
administrador de empresa	1
contador	1
técnico encargado de relleno sanitario	2

1.1.1.3. Recursos financieros

El actual proceso de recolección por parte del departamento de Servicios municipales de la “Alcaldía de Juigalpa” tiene un apoyo monetario de 800,000 córdobas anuales, así que se calcula que se utilizará la misma cantidad para administración de la planta de clasificación.

1.1.1.4. Recursos materiales (Fichas técnicas)

Maquinaria móvil

Ilustración 3. Caterpillar D5



Caterpillar D5 VPAT

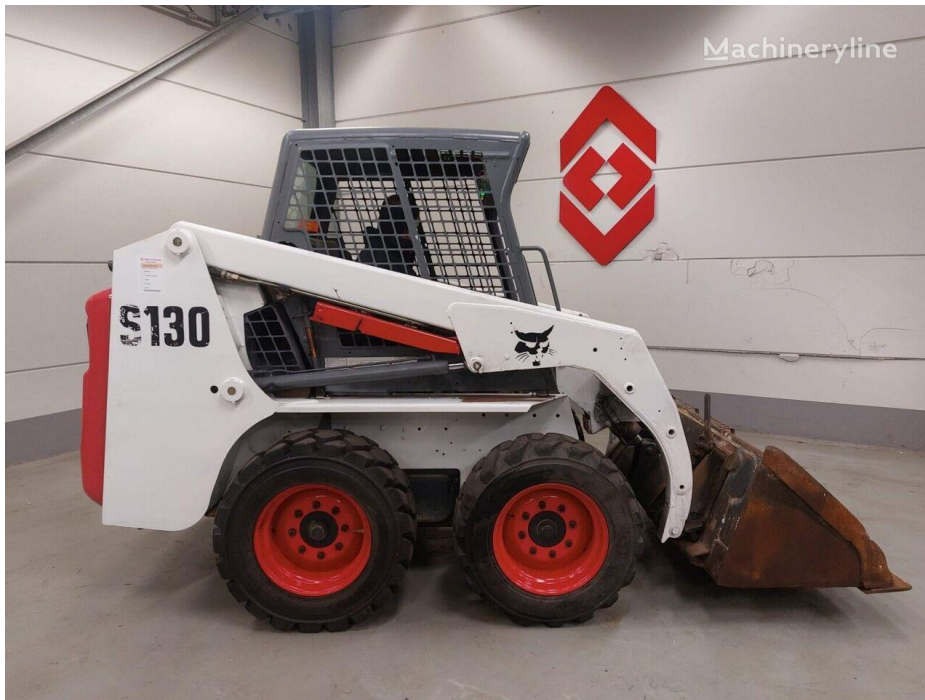
Ficha técnica

Peso	17.18 t	Longitud de transporte	5 m
Anchura transporte	2.5 m	Altura de transporte	3.085 m
Anchura orugas	610 mm	Velocidad	9.8 km/h
Velocidad de marcha atrás	12.2 km/h	Ancho de placa forntal	3.272 m
Model Series	D	Fabr. del motor	Caterpillar
Modelo de motor	C7.1	Rendimiento de motor	127 kW
Cilindrada	7.1 l	cilindro Diámetro x carrera	105x135 mm
Nivel de emisión	Tier 4 F/ V	Consumo medio de combustible	###
Rango de consumo de combustible (min – max)	###	Tipo de hoja	###
Presión del suelo	###	Tipo de transmisión	###
Fuerza de empuje máx.	###	Medidas lxxanxa	###
Revoluciones	###	Par máximo	###
N° de cilindros	###		

Modelo base con cabina Rops y hoja correspondiente

Bobcat S 130

Ilustración 4. BodCat S 130



<https://www.forkliftcenter.com/forklifts/7098/bobcat-s130.html?lan=spanish>

Peso	2.27 t
Neumáticos estándar	7.0-15 6PR
Capacidad cuchara	0.6 m³
Longitud de transporte	3.06 m
Altura de transporte	1.96 m
Altura de vertido máx.	2.1 m
Model Series	S
Modelo de motor	V2203M-DI-E2B
Cilindrada	2.2 l
Consumo medio de combustible	###
Anchura orugas	###
Medidas l x a x h	###
Nº de cilindros	###
Nivel de emisión	###

Capacidad de carga nominal	590 kg
Ancho cuchara	1.88 m
Protección para el conductor	KbR
Anchura transporte	1.58 m
Velocidad	11,8 km/h
Potencia elevac.	14 kN
Fabr. del motor	Kubota
Rendimiento de motor	34.3 kW
Revoluciones	1700 rpm
Rango de consumo de combustible (min – max)	###
Tipo de dirección	###
Par máximo	###
cilindro Diámetro x carrera	###

Montacarga CHL 30

Ilustración 5. Montacarga CHL 30



<https://www.x1000.com.do/producto/montacarga-chl/>

X1000 MONTACARGAS CHL 30

► Capacidad de carga: 1T - 5T

► Centro de carga: 500mm

► Altura de elevación: 3000mm - 5000mm

► Potencia: 35.4KW / 2500Rpm

► Combustible: Diesel

Maquinaria fija

Ilustración 6. Cintas de caucho serie TG



<http://coparm.es/cintas-transportadoras/>

FICHAS TÉCNICAS	TG 1000
Tipo de cinta:	A nastro in gomma
El largo de la distancia entre ejes:	Variabile
El ancho total:	1.330 mm
El ancho útil:	1.000 mm
Tipo de alfombra:	EP 400/3 telas anti-aceite
Inclinación:	Variable
Via de los rodillos de apoyo:	1.000 mm
Via de los rodillos de retorno:	2.000 mm

Ilustración 7. Criba rotativa



[https://spanish.alibaba.com/product-detail/Garbage-Recycling-Machine-Drum-Screening-Machine-](https://spanish.alibaba.com/product-detail/Garbage-Recycling-Machine-Drum-Screening-Machine-1600091767078.html)

Especificación esencial de la industria

[1600091767078.html](https://spanish.alibaba.com/product-detail/Garbage-Recycling-Machine-Drum-Screening-Machine-1600091767078.html)

Tipo	De tipo rotativo
------	------------------

Otros atributos

Industrias aplicables	Planta de fabricación, Obras de construcción, Energía y Minería
Exposición de ubicación	Ninguno
Video saliente de inspección	Siempre
: Informe de prueba	No disponible
Marketing tipo	Producto ordinario
Garantía de los componentes principales.	1 año
Los componentes principales.	PLC, Motor, Rodamiento, Motor, Equipo, De la bomba
Lugar del origen	Henan, China (Mainland)
Peso	4200kg
Garantía	1 año
Condición	Nuevo
Uso	La minería Separatotion
Marca	F&D INDUSTRIAL
Dimensión (L*W*H)	4146x1600x2680mm
Capacity (t/h)	160

Separador magnético de reciclaje de Metal para cinta transportadora, correa cruzada permanente

Industrias aplicables	Planta de fabricación, Alimentos y Bebidas de la fábrica, Obras de construcción, Energía y Minería
Exposición de ubicación	Ninguno
Lugar del origen	Shanghai, China
Peso	750 KG
Garantía	1 año
Marketing tipo	Nuevo Producto 2020
: Informe de prueba	Siempre
Video saliente de inspección	Siempre
Garantía de los componentes principales.	1 año
Los componentes principales.	Rodamiento, Motor, PLC, Motor
Clave de puntos de venta	Alta rigidez
Condición	Nuevo
Tipo	Separador magnetico
Capacidad de Producción	Hora
Marca	TAIXIONG
Voltaje	200V-380V/personalizado
Dimensión (L*W*H)	De modelo
Nombre de la máquina	Chatarra de Metal separador
Aplicación	De eliminar
Color	Los requisitos de los clientes
Palabras clave	Separador magnético máquina
Material	Ingeniero de guía
Capacidad de procesamiento	0 ~ 15 t/H
Tipo de Material	Mineral magnético canteras equipos
Después de servicio de ventas se	Video soporte técnico de españa en línea de apoyo
De hierro eliminar Tasa de	Más de 99.9%
La certificación	ISO/CE



Ilustración 8. Separador Magnético

<https://cirtec.pt/equipamentos-principais/separadores-magneticos/separador-magnetico-lenoir/>

Máquina trituradora de residuos sólidos de alta eficiencia, pequeña trituradora de botellas de madera y plástico PET

Especificación esencial de la industria

Max, la capacidad de producción (kg/h)	500
--	-----

Otros atributos

Lugar del origen	Henan, China
Condición	Nuevo
Tipo de plástico	De PVC, PET, ABS, PP/PE, PE, PP, PC, PMMA, PA, PS
Tipo de máquina	Plástico Trituradora
Capacidad de producción (kg/h)	100 - 500 kg/h
Peso (T)	0,5
Garantía	1 año
Industrias aplicables	Planta de fabricación, Reparación de maquinaria tiendas, Energía y Minería, Planta de reciclaje de residuos sólidos
Clave de puntos de venta	Precio competitivo
Exposición de ubicación	Ninguno
: Informe de prueba	Siempre
Video saliente de inspección	Siempre
Garantía de los componentes principales.	1 año
Los componentes principales.	Rodamiento, Motor, PLC, Caja de cambios
Marca	Gomine
Uso	Trituradora de residuos plásticos
Voltaje	380V/415V/400V/220V (personalizable)
Nombre	Mini Máquina trituradora
Materiales de entrada	Residuos de cables y alambres, maderas, botellas de PET, neumáticos, etc.
Aplicación	Reciclar residuos de plástico
Función	Reducción del tamaño de los materiales de desecho
Modelo	GM-B300 400 500 600
Después del Servicio de Garantía	Soporte técnico de video
Ventaja	Ambiente de trabajo continuo amigable
Operación	Autoamtic
Tipo DE LA COMERCIALIZACIÓN	Producto caliente 2022

Ilustración 9. trituradora



<http://coparm.es/trituradoras/trituradora-serie-tr100/>

Prensa serie PC 30

Otros atributos

Garantía	1 año
Industrias aplicables	Planta de fabricación, Energía y Minería, Instalaciones de recuperación de materiales
Exposición de ubicación	Ninguno
Video saliente de inspección	Siempre
: Informe de prueba	Siempre
Garantía de los componentes principales.	1 año
Los componentes principales.	PLC, Motor
Lugar del origen	China
Peso	15000 KG
Clave de puntos de venta	Alta productividad
Tipo	Otros
Condición	Nuevo
Uso	Embalaje y reciclaje de residuos
Tipo de empaquetado	Película
Material de embalaje	Plástico
Grado automático	Automática
Tipo conducido	Hidráulica
Voltaje	220V/380V
Potencia	37Kw
Marca	QUNFENG
Uso	Residuos de papel
Garantía	1 año
Color	Requisitos del cliente
Capacidad	7-10 Bale/H
Densidad de la bala	400-550kg/m3
Tamaño de la bala	Longitud 1100x1250xadjud o como demanda de los clientes
Tamaño de apertura de alimentación	1100mm * 2000mm(W * L)
Característica	Alta eficiencia de producción
Sistema de control	Control de la pantalla táctil de PLC +



Ilustración 10. prensa

<http://coparm.es/prensas-industriales/prensa-serie-pc30/>

Máquina empacadora para residuos

Fichas técnicas

- Tamaño bala: 1.100 x 1.100 mm (ancho por altura)
- Peso de las balas: dependiendo del material (500÷2000 Kg)
- Longitud de las balas: 600 mm (mínimo); 2.400 mm (máximo); 2.000 mm (medio)
- Capacidad: hasta 35 – 40 balas por hora
- Altura de la línea: 1.000 mm
- Embalaje tipo: protección de 6 lados + bordes
- Material para el enrollaje: película extensible LLPDE (polietileno de baja densidad)
- Espesor: 28÷30 micron
- Diámetro exterior/interior rodillos: 250 / 76 mm
- Peso rodillo: 17 Kg/cad.

Aplicaciones

- RSU Residuos sólidos urbanos
- Reciclaje

Ilustración 11. Empacadora



<http://coparm.es/maquinas-enrolladoras/>

Empacadora de chatarra de acero aluminio y hierro de desecho empaquetadora de prensa hidráulica de compactación automática

Otros atributos

Lugar del origen	Henan, China
Condición	Nuevo
Video saliente de inspección	Siempre
: Informe de prueba	Siempre
Marketing tipo	Embaladoras de la chatarra
Garantía de los componentes principales.	1 año
Los componentes principales.	PLC, Caja de cambios, Motor
Garantía	1 año
De la potencia (kW)	30
Peso (KG)	20000
Clave de puntos de venta	Automática
Industrias aplicables	Material de construcción de tiendas, Planta de fabricación, Energía y Minería
Exposición de ubicación	Marruecos, Kenya, Argentina, Emiratos Árabes Unidos, Colombia, Argelia, Bangladesh, África del Sur, Kazajstán, Nigeria, Uzbekistán, Tayikistán, Espana, Egipto, Canadá, Los Estados Unidos, Italia, Francia, Filipinas, Perú, Pakistán, La India, México, Tailandia
Marca	HJ
Número de Modelo	baler machine
Material / Metal procesado	Latón/cobre, Aleación, De aluminio, De acero al carbono, Acero inoxidable
Servicio post-venta proporcionado	Servicio de mantenimiento y reparación de campo
Nombre del producto	Máquina de briqueting de metal
Tamaño de Baler	300*300mm
Tamaño de la cámara de compresión	20500*2000*1200mm

Ilustración 12. Prensa para metal



https://spanish.alibaba.com/p-detail/Automatic-1600886870223.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.2bf6579aA2EwsC

1.1.2 Marco institucional y legal

POLÍTICA DE INVERSIÓN PÚBLICA

La Política de Inversión Pública continuará enfocada en elevar la eficiencia, el rendimiento e impacto de la inversión pública en el crecimiento económico y la reducción de la pobreza, incorporando iniciativas de inversión con criterios de reducción de riesgos a desastres y adaptación sostenible a la variabilidad climática y el cambio climático. (PNCL, 2021)

Nicaragua no cuenta con políticas y estrategias específicas relacionadas con el sector de desechos sólidos. Actualmente el **MARENA** ha iniciado el proceso de elaboración de las políticas y estrategias para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos, el siguiente paso será la aprobación de la Ley de manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos (Organización Panamericana de la Salud, 2004).

Los principales instrumentos legales relacionados con el sector de residuos sólidos que establecen responsabilidades se enumeran obedeciendo a la jerarquía siguiente:

Constitución Política de la República.

En la Constitución Política de la República de Nicaragua Capítulo III.-DERECHOS SOCIALES ART.60. se estipula que “Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable. Es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales” (Subdirección General Asuntos Legislativos, 2007).

La Ley General del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley N° 217) y su reglamento.

La ley establece las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible, de acuerdo a lo señalado en la Constitución Política. Además, establece un marco general sobre información, participación y formas para recurrir en Nicaragua.

La Ley General de salud y su reglamento DECRETO EJECUTIVO N°. 001-2003

Aprobado el 09 de enero de 2003 Publicado en La Gaceta, Diario Oficial N°. 7 y 8 del 10 y 13 de enero de 2003, cuenta con XVIII títulos en el TÍTULO XI se explica el desarrollo de programas de

salud ambiental y emitirá normas técnicas (Asamblea Nacional de la República de Nicaragua, 2007)

La ley de las municipalidades (Ley N° 40)

El Municipio, como expresión del Estado en el territorio, ejerce por medio de la gestión y prestación de los correspondientes servicios, competencias sobre materias que afectan su desarrollo, preservación del medio ambiente y la satisfacción de las necesidades de sus pobladores (LA ASAMBLEA NACIONAL DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA, 2019).

Reglamento de Permiso y Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto 45-94) Aprobado el 28 de octubre de 1994 Publicado en La Gaceta, Diario Oficial No. 203 del 31 de octubre de 1994 cuenta con 24 ART. En los que se estipula los lineamientos para otorgar permisos ambientales y los diferentes proyectos que los requiere de carácter obligatorio.

LEY ESPECIAL PARA EL USO DE BANCOS DE MATERIALES SELECTOS PARA EL APROVECHAMIENTO EN LA INFRAESTRUCTURA (Ley N° 730)

aprobada el 01 de julio de 2010. Publicada en La Gaceta Diario Oficial N°. 152 del 11 de agosto de 2010

Normas Técnica Ambiental para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos (NTOM 05 014-02).

Esta norma es de aplicación en todo el territorio nacional y de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales y jurídicas, que realicen el manejo, tratamiento y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, se encarga de marcar los requisitos para el manejo, tratamiento y disposición de los desechos sólidos no peligrosos con el fin de proteger los diferentes medios bióticos.

Normas Técnica para control ambiental de los Rellenos Sanitarios para desechos sólidos no peligrosos (NTOM 05 013-01)

Aprobada el 11 de febrero de 2002 Publicada en la Gaceta, Diario Oficial N°. 73 del 22 de abril de 2002. Esta norma tiene por objeto establecer los criterios generales y específicos, parámetros

y especificaciones técnicas ambientales para la ubicación, diseño, operación, mantenimiento y cierre o clausura de la disposición final de los desechos sólidos no peligrosos en rellenos sanitarios.

Normas Técnica para manejo y eliminación de los desechos sólidos peligrosos, excluyendo los materiales radioactivos (NTOM 05 015-01).

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos técnicos ambientales para el almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos peligrosos que se generen en actividades industriales establecimientos que presten atención médica, tales como clínicas y hospitales, laboratorios clínicos, laboratorios de producción de agentes biológicos, de enseñanza y de investigación, tanto humanos como veterinarios y centros antirrábicos.

Ley de contrataciones municipales

Ley nº 622, aprobada el 16 de mayo de 2007.

Publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 119 del 25 de junio de 2007. Que de conformidad al Artículo 177 de la Constitución Política de la República de Nicaragua, los Municipios gozan de autonomía política, administrativa y financiera; que la administración de los mismos, corresponde a las autoridades municipales y que los Municipios tienen competencia en todas las materias que incidan en el desarrollo socioeconómico de su circunscripción. La importancia que conlleva el fortalecimiento de las instancias locales radica en que, a través de ellas, se sienten las bases para el desarrollo integral de los pueblos, mismo que se expande y trasciende las esferas locales alcanzando un mayor grado de desarrollo en el ámbito nacional.

1.1.2.1. Responsable de la administración de la Planta de Clasificación EXELIS

El servicio estará a cargo del “Departamento Servicios municipales” de la **Alcaldía Municipal de Juigalpa-Chontales**”, las cuales podrán realizar por administración directa o transferir el derecho de dirección a una empresa privada mediante contrato de cooperación, que se otorgarán de acuerdo a las formalidades legales y con el cumplimiento de la ley nº 622.

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales **MARENA**, con fundamento en los artículos 60, 61, 111, 112, 120, 129 y 130 de la Ley 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ley 217) y sus reformas (Ley 647), los artículos 3, 60, 61, 62, 63, 64, 68, 69, 81, 88, 95, 96, 97 y 106 del Decreto 9-96, Reglamento de la Ley 217, y el artículo 28 de la Ley 290, Ley de organización, competencias y procedimientos del Poder Ejecutivo y sus reformas (Ley 612), es la autoridad competente para coordinar el proceso de formulación de Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses en materia ambiental y proponerlas a la CNNC en tiempo y forma, así como, su aplicación y observancia, en coordinación con el Ministerio de Salud, Ministerio de Educación y Municipalidades. (CCAD, 2010)

Tabla 17. cumplimiento de normativa NTON 05 013-01

NORMA TÉCNICA N° NTON 05 013-01	
Cumple	No Cumple
4.2.3 La profundidad del manto freático de las aguas subterráneas deberá cumplir con lo siguiente, a partir del fondo del relleno: a) En suelo limo-arenoso 8 metros de profundidad. b) En suelo limoso, mínimo 5 metros de profundidad. c) En suelo arcilloso, mínimo 2 metros de profundidad.	4.2.1 Para la ubicación de todos los rellenos sanitarios se considerará la existencia de aguas superficiales, subterráneas como manantiales, pozos, además de conocer los volúmenes de extracción y planes de desarrollo de la zona.
4.2.4 No se permitirá la ubicación de relleno sanitarios en suelos areno-gravosos.	4.2.8 No se permitirá la instalación de rellenos sanitarios a una distancia menor de 1,000 metros de las costas de lagos, lagunas, zonas costeras y márgenes de ríos o lugares que afecten el Área turística.
4.2.5 El sitio propuesto debe estar a una distancia mínima de 1,000 metros de las fuentes destinadas al abastecimiento de agua potable, sean aguas superficiales o pozos.	4.2.11 Debe ubicarse como mínimo a 1,000 metros de industrias de alimento, escuelas, hospitales, centros de desarrollo infantil y Áreas de recreación.
4.2.6 No ubicar los rellenos sanitarios aguas arriba de corrientes de aguas superficiales utilizadas para consumo humano.	4.2.12 No se permite la ubicación de los rellenos sanitarios en zonas de crecimiento natural o planificado en base a los planes de desarrollo.
4.2.7 No deben existir pozos excavados a una distancia menor de 75 metros alrededor del perímetro del relleno sanitario.	4.2.13 Debe considerarse la utilización futura del terreno para integrarlo al ambiente natural una vez terminada su vida útil.
4.2.9 La ubicación del terreno debe estar a una distancia no, menor de los 1,000 metros del perímetro de la ciudad o poblado.	4.2.15 En las Áreas protegidas que tengan planes de manejo (planes maestro) el sitio del relleno debe ubicarse según la zonificación y su normativa correspondiente. La ubicación del sitio del relleno en Áreas protegidas que no tengan planes de manejo (planes maestros), deberá solicitar la autorización correspondiente a la Dirección General de Áreas Protegidas del MARENA.
4.2.10 Debe estar ubicado a sotavento de la población, de tal manera que el aire circule de la población hacia el sitio del relleno y no lo contrario.	4.2.23 No se permite la ubicación de rellenos sanitarios en Llanuras de Inundación, se debe tomar como parámetro periodos de retorno de 50 años.

4.2.14 No se permite la ubicación de los rellenos sanitarios en Áreas protegidas como Reserva Biológicas, Parques Nacionales y Reservas de Recursos Genéticos; Patrimonio Cultural, Sitios Históricos y Áreas consideradas frágiles.	4.2.20 No se debe ubicar el relleno sanitario a menos de 1,000 metros de la línea limítrofe municipal.
4.2.16 El terreno no debe-estar a menos de 300 metros de una vía principal y debe disponer de camino de todo tiempo, para que su acceso sea fácil y resulte mas económico y más accesible para el transporte de los desechos sólidos y la construcción de vías internas de penetración.	4.2.22 El relleno sanitario no debe ubicarse en zonas inestables, como: a) Excavaciones de túneles b) Zonas de derrumbe, c) Hundimiento Naturales
4.2.17 La vida útil del terreno no debe ser menor de 10 años.	
4.2.18 El terreno debe disponer de material para su cobertura, el cual debe estar preferiblemente a una distancia no mayor de 1000 metros, de fácil extracción y en lo posible con gran contenido de arcilla.	
4.2.19 Los Rellenos Sanitarios deben estar a distancias mínimas de aeropuertos y pistas de aterrizaje: a) A 3,000 m de los aeropuertos que sirven a aviones con motor a turbina. b) A 1,500 m de los aeropuertos que sirven a aviones con motor a pistón.	
4.2.21 El relleno sanitario no debe ubicarse a menos de 60 metros de las fallas geológicas.	
4.2.24 No se permite la ubicación de rellenos sanitarios en pantanales, marisma y similares.	

1.1.3 Impacto social

Según los datos proyectados a 20 años (2043) la población habrá crecido a **63,667** habitantes, lo cual dará en ese periodo 503,326.8 toneladas de desechos acumulados, que amenazarían la salud de la población.

Ver anexo 4

Los RSU presentan potenciales problemas para la salud de la población a lo largo de las diferentes etapas por las que van pasando hasta llegar al tratamiento final. Sin embargo, sus efectos nocivos son más evidentes cuando se depositan incontroladamente en lugares donde deterioran la calidad del aire, suelo o agua, o facilitan el transporte de sustancias peligrosas. Los problemas de salud originados por la acumulación desorganizada de residuos sólidos son consecuencia de los vectores de enfermedades que proliferan entre los mismos, la generación de malos olores, la presencia de microorganismos causantes de enfermedades infecciosas, la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, entre otros (UNICEF, 2009)

La influencia directa de este proyecto la reciben 84 personas, de la cual los que toman mayor parte de los beneficios son los actuales recolectores del vertedero.

Ver anexo 5

1.1.3.1 Impacto económico

retorno de inversión

Según los estudios realizados, para los años de vida útil del proyecto, se recuperarán 13,776,596,282; de los cuales C\$12,977,879,916 (restando la inversión) serán asignados para proceso de mantenimiento, salarios y servicios básicos de GROUP EXELIS

ver anexo 9

Tabla 18. Venta de material clasificado en los años proyectados

Descripción	Unidad	costo unitario	cantidad RSU sumada de proyeccion	Recuperación
Plastico PET	kg	C\$5.0	299,094,004.8	C\$1,495,470,024.1
Aluminio	lb	C\$16.0	260,468,150.5	C\$4,167,490,407.6
Galón	kg	C\$2.0	128,183,144.9	C\$256,366,289.8
Cobre	lb	C\$80.0	43,411,358.4	C\$3,472,908,673.0
Bronce	lb	C\$40.0	65,117,037.6	C\$2,604,681,504.8
Cartón (Papelería de oficina, Papelería confidencial, Revistas, Catálogos, Revistas, Papeles escolares, Recortes de imprenta, Papel Periódico con/sin impresión, Libros.)	lb	C\$0.5	173,645,433.7	C\$86,822,716.8
Vidrio	qq	C\$30.0	4,272,771.5	C\$128,183,144.9
Chatarra Ferrosa	lb	C\$5.0	434,113,584.1	C\$2,170,567,920.6

1.1.3.2 Impacto Ambiental

- Existen alrededor de 300 árboles que tendrán que ser cortados para habilitar el relleno sanitario, de entre los cuales se encuentran: pino, el roble, el liquidámbar, el terebinto, eucalipto y jícaro.
- Tanto el lixiviado después de ser tratada, como el agua que se utiliza para el lavado de camiones se recogerá y será empleará para el riego del mismo relleno sanitario.
- Todo el nuevo terreno será transformado, ya que, para los 20 años de vida útil del proyecto serán acumulados 1,173,341.1 m³ por los RSU y el volumen de material de cobertura.
- Ya que el nivel freático de Chontales se encuentra entre los 5-60 metros de profundidad, las aguas subterráneas no serán afectadas por la excavación de las trincheras.

Se deberá tomar en consideración el EIA

Ver anexo 11

1.1.3.3. Material de cobertura

RESULTADOS DE ENSAYOS DE BANCOS DE MATERIALES

PROYECTO: Construcción de 30 Calles Nuevas, Zona: 2, 6, 7, 8 y 9
UBICACION: Juigalpa - Chontales
CLIENTE: Alcaldía de Juigalpa - Chontales
FECHA: Julio 2016

BANCO DE MATERIAL EL BASURERO

GRANULOMETRIA

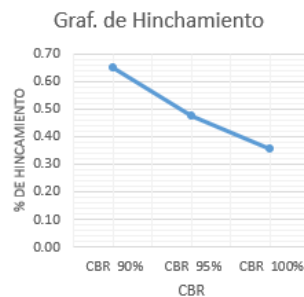
BANCO No.	1			
UBICACIÓN				
MUESTRA No.	1			
PROF. (m)				
TAMIZ No.	% QUE PASA			
2"	90			
1 ½"	80			
1"	70			
¾"	60			
1/2"	50			
3/8"	42			
No. 4	29			
No. 10	20			
No. 40	12			
No. 200	7			
GRAVA %	71		Grava con limo arcilloso y arena color café claro	
ARENA %	22			
FINOS %	7			
	OTROS RESULTADOS			

LL %	44	PVS máx. Mod.= 2,012 kg/m³ Humedad Optima=10.5 % Factor de Abundamiento=1.19 Desgaste de los Angeles (%)= 28.0
IP %	13	
CLASIF. HRB	A-2-6 (0)	
CLASIF. SUCS	GW-GM	
PVSS (Kg/m ³)	1,691	
DESCRIPCION		

		OSCAR OSVALDO JIRON BOZA		ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R. SATURADO)			
		Dirección: Reparto Los Arcos, No 136					
		E – mail: osvaldojironboza@yahoo.es					
Proyecto	Construccion de 30 Calles Nuevas, Zonas: 2, 6, 7, 8 y 9, Juigalpa - Chontales						
Ubicación	Juigalpa - Chontales						
Ensayado	Leonel Ortiz						
Muestra	Banco de Mat. El Basurero						
FECHA	Julio 2016		V.S. Max. Kg/m	1799	Hum. Optima (%):	17.6	
COMPACTACION C.B.R.							
MOLDE	2		5		9		
Altura del molde	1.76		1.77		1.78		
Número de capas	5		5		5		
Número de golpes/cap	16		36		71		
Peso mat. Hum. + m	11525		11750		12000		
Peso molde	7025		7147		7010		
Peso mat. Húmedo	4500		4603		4990		
Volumen del molde	2408		2335		2353		
Densidad húmeda	1868.770764		1971.30621		2120.696983		
Densidad seca	1601.803512		1710.837592		1795.28314		
Comp. Reproducido	89		95		100		
Ensayo de humedad			Ensayo de Hinchamiento				
Peso hum. + tara	224	277	211.8				
Peso seco + tara	192	240	179.3				
Peso del agua	32	36.6	32.5	Lectura inicial	0.9	0.9	0.9
Peso de tara	0	0	0	Lectura final	1.8	1.6	1.45
Peso mat. Seco	192	240	179.3	Diferencia de lecturas	0.9	0.7	0.55
Cont. De humedad	16.67	###	####	% de hinchamiento	0.5114	0.3955	0.3090

Ensayo de humedad				Ensayo de Hinchamiento			
Peso hum. + tara	224	277	211.8				
Peso seco + tara	192	240	179.3				
Peso del agua	32	36.6	32.5	Lectura inicial	0.9	0.9	0.9
Peso de tara	0	0	0	Lectura final	1.8	1.6	1.45
Peso mat. Seco	192	240	179.3	Diferencia de lecturas	0.9	0.7	0.55
Cont. De humedad	16.67	15.22	18.13	% de hinchamiento	0.5114	0.3955	0.3090

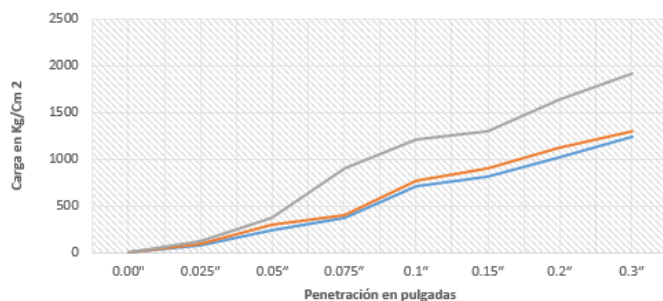
Ensayo carga Penetración						
Anillo	Molde 1		Molde 2		Molde3	
	Dial	Carga	Dial	Carga	Dial	Carga
0.025"	30	93	40	124	45	139
0.05"	50	155	70	217	130	402
0.075"	90	279	120	371	220	681
0.1"	160	495	190	588	290	898
0.15"	200	619	230	712	370	1145
0.2"	260	805	290	898	490	1517
0.3"	330	1021	360	1114	590	1826
C.B.R	#####	#####	#####	#####	#####	74.3100



CBR 90%	CBR 95%	CBR 100%
0.51	0.40	0.31

Anillo	Molde 1	Molde 2	Molde 3
0.00"	0	0	0
0.025"	92.85714	123.80952	139.28571
0.05"	154.7619	216.66666	402.38094
0.075"	278.57142	371.42856	680.95236
0.1"	495.23808	588.09522	897.61902
0.15"	619.0476	711.90474	1145.23806
0.2"	804.76188	897.61902	1516.66662
0.3"	1021.42854	1114.28568	1826.19042

Gráfico carga Penetración



2. Diagnóstico de Infraestructura Actual

2.1 Análisis General

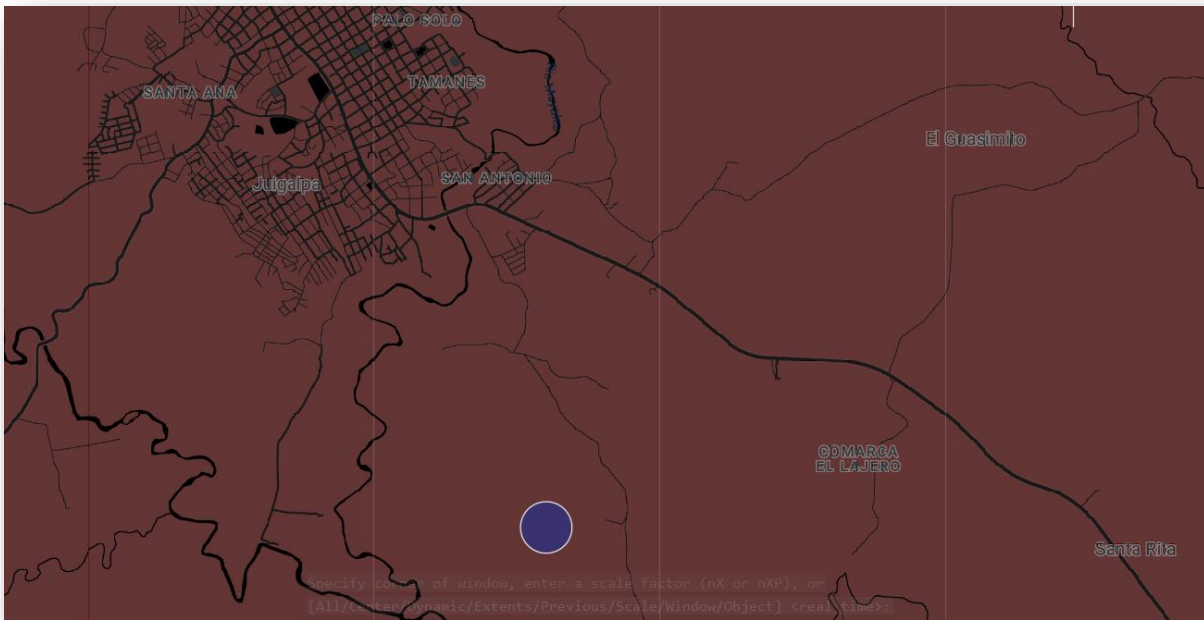
2.1.1 Ubicación (macro y Micro)

Ilustración 13. Ubicado en el municipio de Juigalpa-Chontales



Fuente: propia

Ilustración 14. Microlocalización



Fuente: propia

Situado aproximadamente a 2.2 km del casco urbano de Juigalpa.

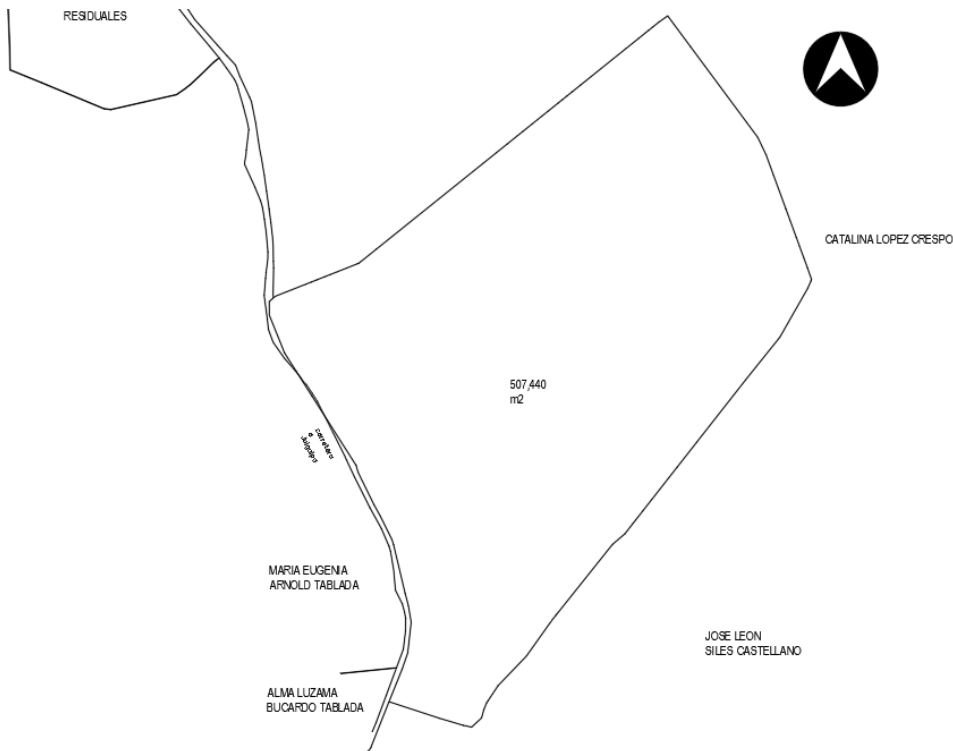
2.1.2 Principales indicadores

2.1.2.1 Extensión

Con una altitud de 116.85 metros sobre el nivel del mar. Su posición geográfica se localiza en los 12° 4' 26.75" N 85° 21' 15.22 W; aproximadamente 2.5 Horas de Managua, 1.5 horas de San Carlos y menos de 5 horas de Nueva Guinea y El Rama, siendo éstos, excelentes indicadores en términos de movilidad, factor clave en competitividad.

2.1.2.2 Plano base (límites, linderos, norte)

Ilustración 15. Plano Base



2.2 Aspectos del sitio y su entorno

2.2.1 Físico - Naturales

2.2.1.1 Clima (Temperatura, vientos, etc.)

En la ciudad de Juigalpa Chontales se encuentra en la región central sur cuenta con un un Clima Tropical de Sabana (según clasificación de Köppen), con una pronunciada estación lluviosa entre los meses de mayo a noviembre En Juigalpa, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es ventosa y parcialmente nublada y es muy caliente y opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 21 °C a 35 °C y rara vez baja a menos de 19 °C o sube a más de 36 °C.

La temporada calurosa dura 1.7 meses, del 26 de marzo al 16 de mayo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 34 °C. El mes más cálido del año en Juigalpa es abril, con una temperatura máxima promedio de 34 °C y mínima de 23 °C.

La temporada fresca dura 4.1 meses, del 30 de septiembre al 2 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 31 °C. El mes más frío del año en Juigalpa es enero, con una temperatura mínima promedio de 21 °C y máxima de 31 °C.

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrado alrededor de cada día del año. Juigalpa tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación.

La temporada de lluvia dura 7.7 meses, del 16 de abril al 8 de diciembre, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. El mes con más lluvia en Juigalpa es septiembre, con un promedio de 157 milímetros de lluvia.

El periodo del año sin lluvia dura 4.3 meses, del 8 de diciembre al 16 de abril. El mes con menos lluvia en Juigalpa es enero, con un promedio de 1 milímetros de lluvia.

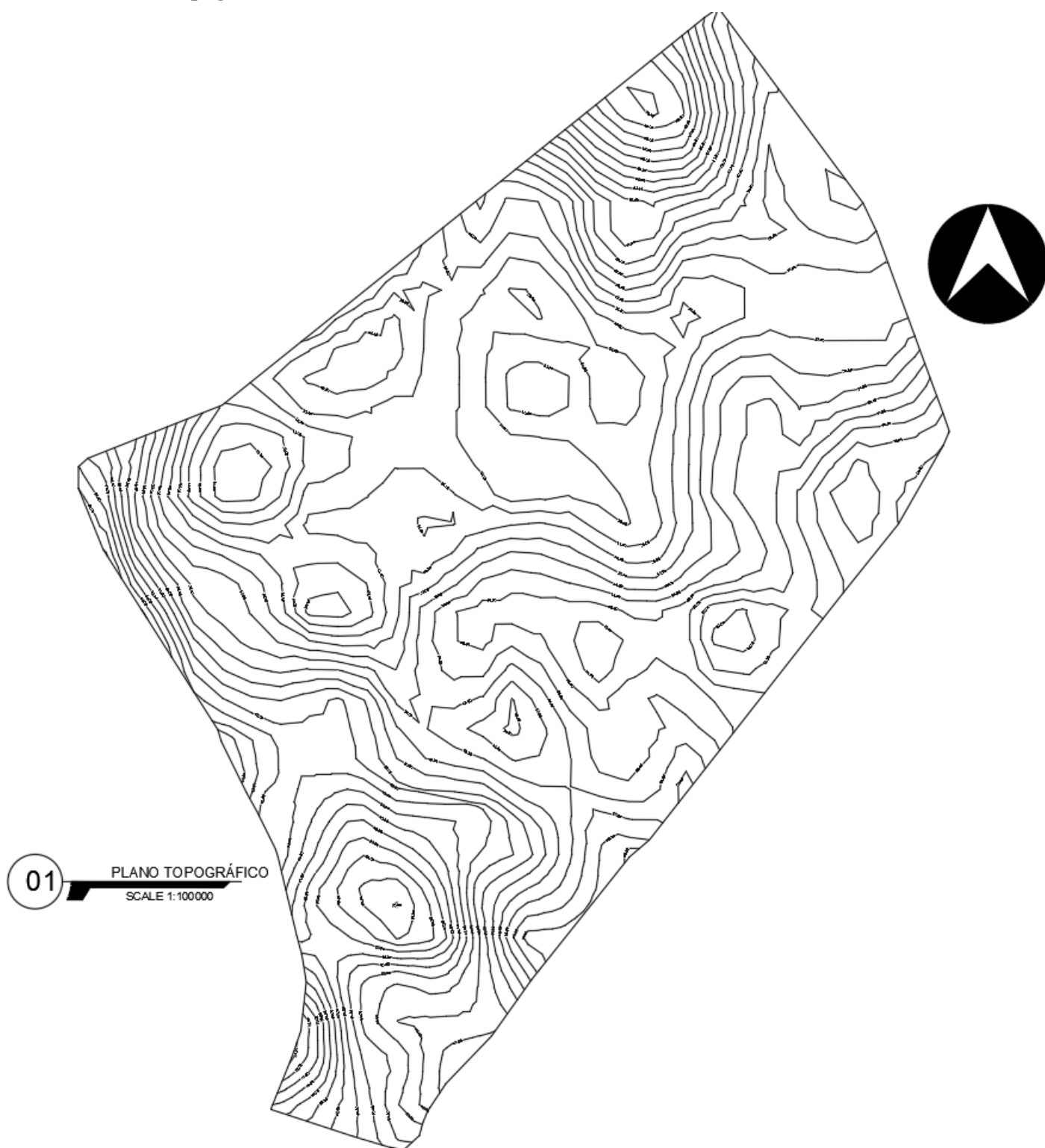
Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Juigalpa tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 5.6 meses, del 22 de noviembre al 8 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 14.9 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Juigalpa es febrero, con vientos a una velocidad promedio de 19.4 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 6.4 meses, del 8 de mayo al 22 de noviembre. El mes más calmado del año en Juigalpa es septiembre, con vientos a una velocidad promedio de 10.9 kilómetros por hora.

2.2.1.2 Topografía



2.2.1.3 Geología y sismicidad

(IGG-CIGEO, UNAN-MANAGUA, 2012): realizó un estudio geotécnico y de Dinámica de Suelos para el Proyecto "Construcción de Pabellones de Aulas, Servicios Sanitarios, Accesos y Estacionamientos en UNAN-FAREM Chontales". Concluyendo que: Desde el punto de vista Geotécnico la estratigrafía superficial del área corresponde a arcillas altamente compresibles con características plásticas y una consistencia blanda en los primeros 2 m de profundidad, así mismo determinaron que los suelos son muy sensibles a las vibraciones cuando se presentan bien saturados.

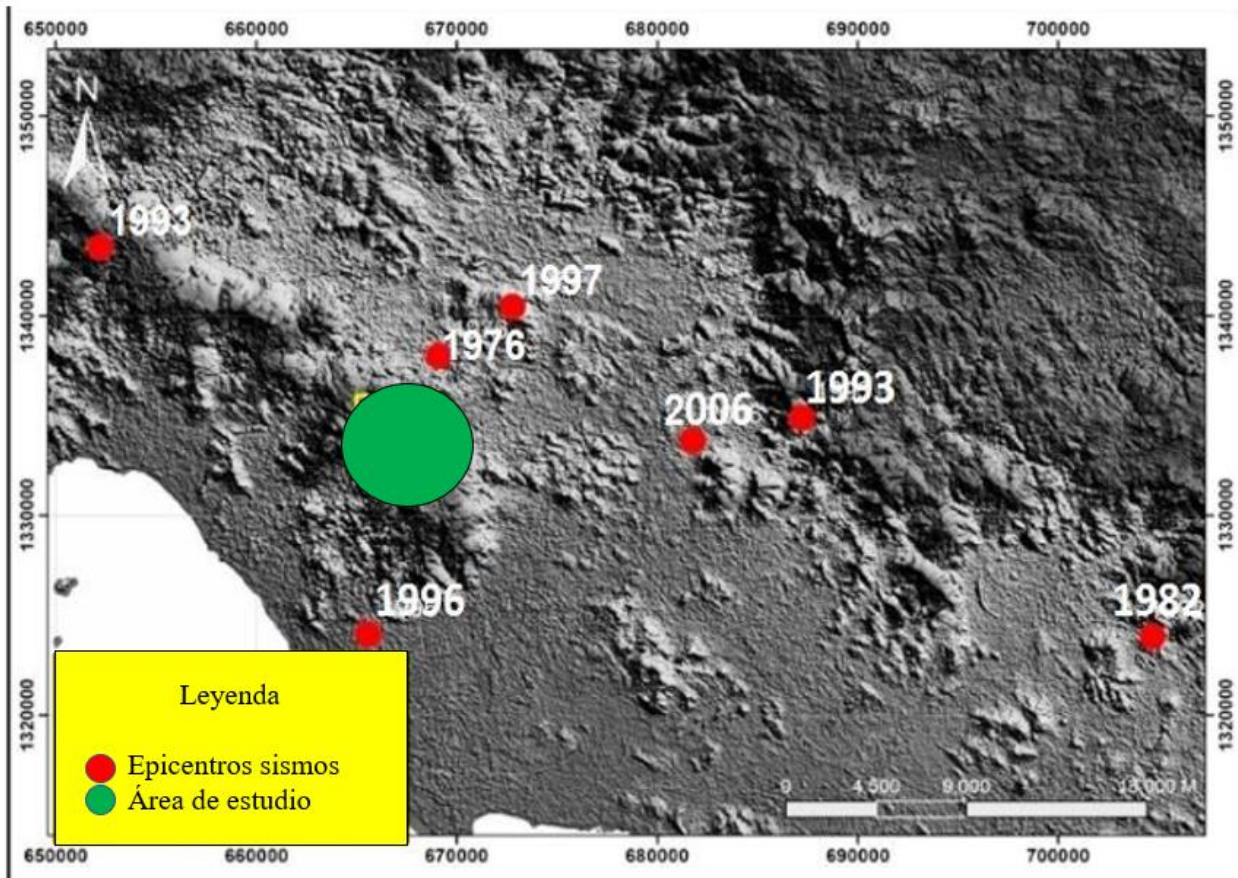
En el estudio de Dinámica de suelo se determinaron velocidades de ondas de corte y también se determinó la Aceleración Máxima del Suelo basados en el Análisis de Amenaza Sísmica Probabilística, el cual concluyó que las velocidades de ondas de cortes son similares en los primeros 10 m, con una velocidad de corte de 401 m/s que según el reglamento nacional de la construcción (2007) corresponde a un suelo firme y a través del análisis probabilístico de amenaza sísmica, determinaron aceleraciones máximas estimadas a un $(PGA) = 0.25g$.

El área central de Nicaragua y en especial la ciudad de Juigalpa están caracterizadas por presentar una baja actividad sísmica según los registros obtenidos del catálogo sísmico; esto no significa que el área y sus alrededores estén exentos de actividad sísmica, por lo que, es de suma importancia ante la ejecución de una obra civil evaluar la amenaza sísmica. Existen dos tipos principales de sismos en esta ciudad (Castrillo, 2012)

Tabla 19. *Mapa de ubicación de los epicentros de los sismos ocurridos*

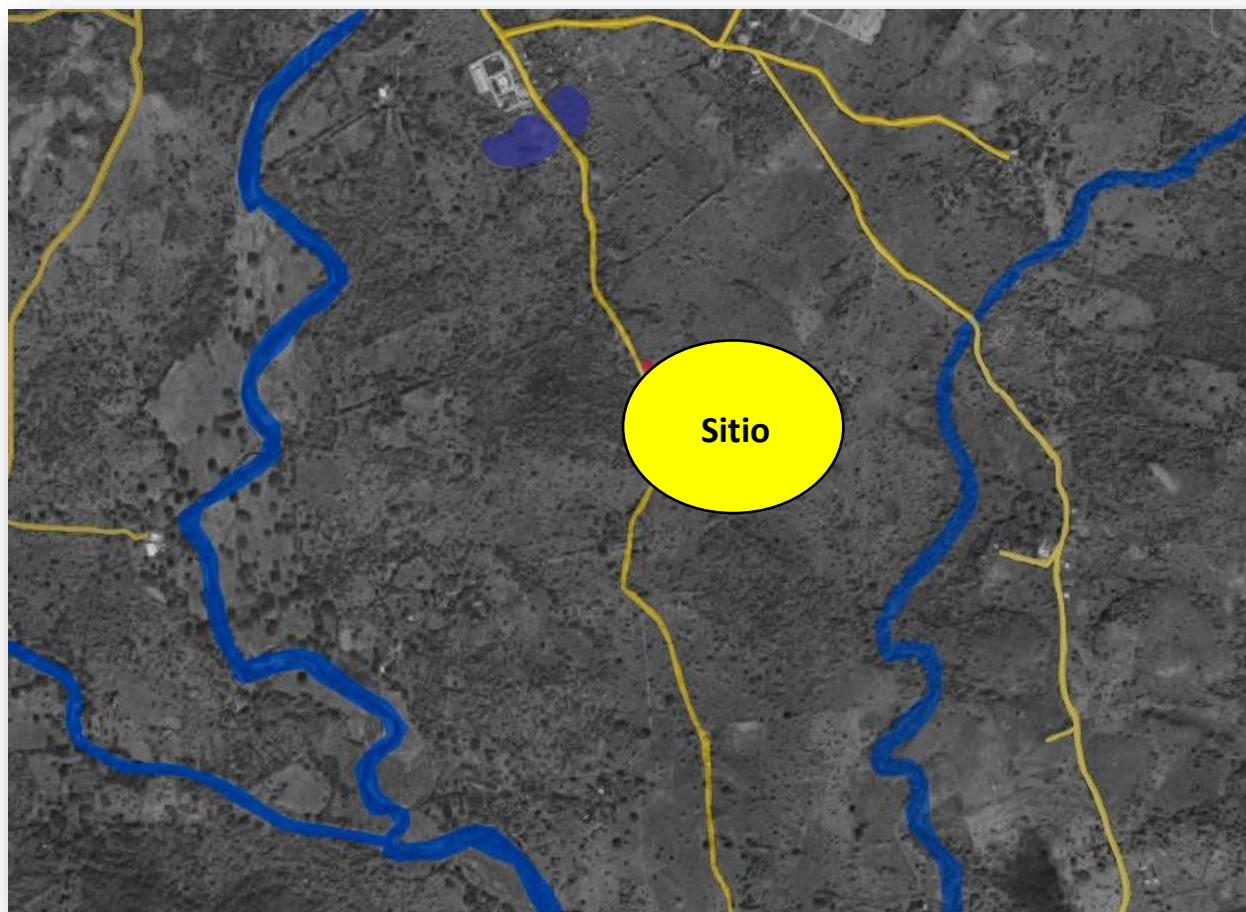
Longitud	Latitud	año	mes	día	magnitud	Profundidad (km)
681778	1333742	2006	9	3	4.4	16
665609	1324024	1996	9	3	3.2	21
687215	1334882	1993	7	4	4.4	3
652223	1343421	1993	9	12	-	5
704711	1323933	1982	5	24	4.9	15
672811	1340436	1977	12	20	2.3	15
669124	1337982	1976	7	8	3.9	13

Ilustración 16. Antecedentes sísmicos



2.2.1.4 Hidrología

Ilustración 17. Fuentes hidrográficas



Fuente: propia

Agua Superficial: En una pequeña parte del departamento que se extiende a lo largo del Río Mico y el Río Siquia, el agua dulce está perennemente disponible en pequeñas a muy grandes cantidades. Cantidades enormes están disponibles del Lago de Nicaragua. Estas áreas se muestran en las unidades de mapa 1 y 2. En el resto del departamento el agua dulce superficial está disponible estacionalmente de lagos y ríos tal como se muestra en las unidades de mapa 3 y 4. De pequeñas a grandes cantidades de agua están disponibles durante la estación de flujos altos de mayo a noviembre. La estación de flujos bajos es de diciembre a abril, durante este tiempo de escasas a muy pequeñas cantidades de agua están disponibles. Dentro de la unidad de mapa 4, todos los ríos se secan por largos períodos de tiempo, menos los ríos grandes. La capital departamental de Juigalpa está localizada en la unidad de mapa 3, a lo largo del Río Mayales. El

acceso a los puntos de toma de agua y su desarrollo es generalmente difícil debido a lo empinado y escabroso del terreno, a la densa vegetación, las tierras húmedas y la falta de carreteras. A lo largo de la costa del Lago de Nicaragua el acceso no es difícil, sin embargo, la densa vegetación y la falta de carreteras puede dificultar el acceso.

Agua Subterránea: Tal como se muestra en la unidad de mapa 1, las mejores áreas para la exploración de agua subterránea son los acuíferos aluviales que se encuentran en la parte sudoeste del departamento y en una pequeña área en el extremo este. Aproximadamente el 25% del departamento se encuentra localizado en la unidad de mapa 1. De pequeñas a muy grandes cantidades de agua dulce están disponibles en acuíferos aluviales de las eras Cuaternaria a Reciente. Estos acuíferos están compuestos de arena y grava no consolidada con lentes de arena intercalados con barro y sedimento a profundidades que oscilan entre los 5 y 60 metros. Cantidades más grandes de agua están disponibles a medida que el porcentaje de barro y sedimento disminuyen en el acuífero. La dureza del agua subterránea se puede clasificar de suave a moderadamente dura. El acceso al lugar es generalmente fácil, sin embargo, puede ser limitado en áreas de vegetación densa y terrenos empinados. Los acuíferos poco profundos que se encuentran localizados cerca de centros poblacionales podrían estar biológicamente contaminados. Cuando se desarrollan apropiadamente los acuíferos aluviales son adecuados para pozos de irrigación y municipales.

Aproximadamente el 75% del departamento se encuentra localizado en la unidad de mapa 4. De escasas a moderadas cantidades de agua dulce están disponibles en acuíferos de las eras Terciaria a Cuaternaria que se encuentran a profundidades que oscilan entre los 15 y 150 metros y que están compuestos de andesitas, basaltos, 36 Evaluación de los Recursos de Agua de Nicaragua ignimbritas, tufas y ceniza volcánica intercaladas con areniscas, piedras arcillosas y piedras calizas. Los acuíferos principales son: Formación Mioceno Tamarindo (ignimbritas, basaltos, andesitas); Grupo Matagalpa (ignimbritas, basaltos, andesitas); Grupo Coyol (ignimbritas, basaltos, andesitas); y Grupo Machucha (areniscas, piedras arcillosas, y calizas cristalizadas). La dureza del agua oscila desde ligeramente moderada hasta dura. Los pozos perforados en materiales no consolidados sobre el lecho de roca deberán ser provistos de rejillas. La perforación en basaltos requiere de técnicas de perforación en roca dura.

El Acceso al lugar es difícil debido a la densa vegetación y a lo montañoso del terreno. De inadecuadas a pequeñas cantidades de agua dulce están también disponibles en gravas gruesas no consolidadas y suelos lateríticos sobre lechos de roca a una profundidad generalmente mayor de los 6 metros. Los acuíferos son apropiados para pozos de bombas manuales y la mayoría son adecuados para pozos tácticos con producciones de 3.3 litros por segundo (50 galones por minuto) y para pozos equipados con bombas pequeñas sumergibles. La capital departamental de Juigalpa se encuentra en esta unidad de mapa. (Thomas C. Webster, 2001)

2.2.1.5 Flora y fauna

También presume de una rica flora, por su latitud y altitud, que oscila entre la subalpina, por Honduras, a la tropical, por Costa Rica. Entre las especies se incluyen desde únicas regionales como el madroño, el espavel, y el chilamate a especies norteamericanas como el pino, el roble, el liquidámbar y el terebinto y sudamericanas como el eucalipto, la caoba y el palisandro.

Mientras las regiones del norte de la cordillera están cubiertas de pinos o robles, las centrales ostentan bosques secos-lluviosos y ganadería vacuna y equina. A las montañas del sur las cubren abundantes selvas a lo largo del río San Juan.

La fauna incluye leones de montaña, coyotes, ocelotes; ciervos, guatusas, dantos; osos hormigueros, armadillos, quetzales; guardabarrancos, tucanes, águilas harpías; búhos reales, correcaminos, serpientes de cascabel; corales, terciopelos, etc. (INIFOM, 2023)

2.2.2 Análisis y valoración de potencialidades y restricciones

Tabla 20. FODA

fortaleza (interna)	oportunidades (externa)	debilidades(interna)	amenaza (externa)
minimizar la contaminación por medio del reciclaje y concientizar a la población	creación de empresas que trabajen con los materiales reciclados en la planta	no se podrá reciclar el 100% de todos los residuos	ya que los habitantes de la ciudad no tienen la costumbre de clasificar sus residuos desde los hogares, más del 80% de la materia prima no se podrá reciclar
trabajo seguro y digno para los recolectores	se reducirán los casos de enfermedades producidas por la basura y sus plagas (como el ERA y EDA)	falta de capacitación	El sindicato de recicladores (ASORENIC) tiene disputas con la municipalidad, lo cual podría impedir el plan de contratar a los actuales recicladores informales en la planta
ubicación: el proyecto se situará en la cabecera departamental, lo cual brinda un ejemplo a seguir de cómo tratar sus desechos e incluso la gestión de los residuos de pueblos cercanos	aumento anual de la demanda	el trayecto es de macadán en mal estado, lo cual sin un transporte privado vuelve difícil el acceso	la locación es de los puntos más bajos de Juigalpa, lo cual un problema de inundación es esperado

2.2.3 Infraestructura

2.2.3.1 Servicios Básicos (servicios donde explica existencia cobertura y calidad)

Los principales proveedores de telefonía móvil en la ciudad de Juigalpa Chontales son Claro Y Tigo las principales diferencias se notan en el alcance de servicio debido a que la red Tigo móvil se especializa en una cobertura amplia siendo más eficaz que la competencia en las zonas rurales del territorio, mientras que la red Claro se especializa en tener una calidad superior en el casco urbano por lo que es su principal mercado.

2.2.3.2 Agua potable

El servicio de agua potable en la ciudad de Juigalpa Chontales es distribuido por la compañía de ENACAL, utilizando como fuente de agua el lago de Nicaragua. Obra inédita en el país. Con dos estaciones de bombeo, una línea de conducción de 500mm de diámetro y 27 Km. de longitud, con la cual se traslada el agua, hasta la Planta de Tratamiento de Agua Potable que cuenta con una capacidad de 270 litros por segundo, tanques de almacenamiento y sistema de desinfección a base de cloro. Esta obra a permitido mejorar sustancialmente el servicio de abastecimiento de agua a más de 70 mil Juigalpinos, debido a la distancia del sitio con respecto al caso urbano no se cuenta con conexión de agua potable la conexión más cercana de agua potable se encuentra a 849.49mt donde se encuentra la planta de tratamiento de tratamiento de aguas residuales. (Ing. Julio César Cajina, 2015)

2.1.1.1 Alcantarillado sanitario

El servicio de alcantarillado sanitario en la ciudad de Juigalpa Chontales está a cargo de la empresa ENACAL que en la actualidad su sistema de infraestructura cuenta con una planta de tratamiento, cuatro estaciones de bombeo, 28 manholes de rebombeo ,113km de tubería ,2200 pozos de visita sanitaria y 10.000 conexiones domiciliarias, todo esto distribuido en 42 barrios de los 46 que existen en la actualidad las diferentes obras de expansión para el alcantarillado de la ciudad aún están avanzando, eso sumado a la falta de infraestructura sanitaria en el sitio del proyecto por eso el conectarse al sistema de alcantarillado no a sido una prioridad. (ENACAL, 2020)

2.1.1.2 Drenaje pluvial

El drenaje pluvial es una estructura presente en la ciudad que consta de un sistema de tuberías, colectores e instalaciones complementarias que recolectan agua de escorrentía de precipitaciones pluviales, los principales canales de desagües creados en la ciudad fueron colocados en puntos específicos donde existían canales pluviales naturales para asegurarse de un correcto flujo.

2.1.1.3 Energía Eléctrica

La generación y transmisión eléctrica en la Republica de Nicaragua, la hace la empresa nicaragüense de electricidad (ENEL) y la distribución la realiza la empresa Unión FENOSA bajo las subdivisiones DISNORTE DISSUR con capacidad de servicio de energía eléctrica domiciliar, comercial e industrial. Juigalpa recibe energía desde dos subestaciones.

2.1.1.4 Otros servicios

2.1.2 Equipamiento y radios de cobertura existentes

2.1.2.1 Salud

El centro salud más cercano es el puesto médico “Dr. Mario Palacios” en la zona N°7 Mercado mayales salida carretera a El Rama, Héctor Ugarte N°2 y el hospital regional “Asunción”.

2.1.2.2 Educación

El centro educativo más cercano es la “Universidad Nacional Agraria” la cual se encuentra a 2 km del sitio.

2.1.2.3 Recreación

El centro recreativo más cercano es el “parque de la niñez feliz” la cual se encuentra a 4 km del sitio.

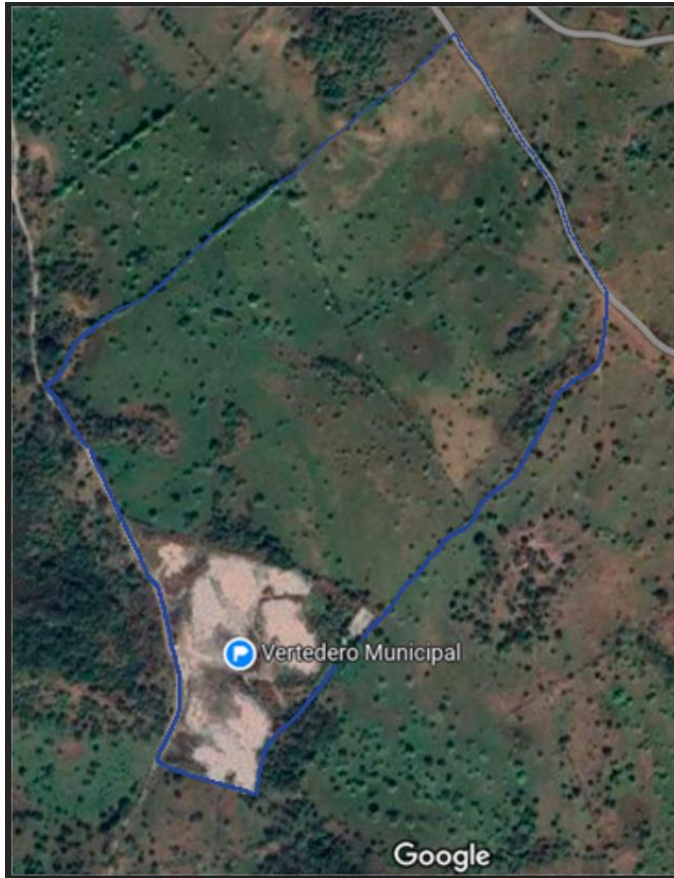
2.1.2.4 Comercio

El centro comercial más cercano es el “Mercado Mayales” la cual se encuentra a 4 km del sitio.

2.1.3 Movilidad

2.1.3.1 Accesibilidad

Ilustración 18. Terreno limites



Fuente: <https://www.google.com/maps/@12.0776844,-85.3517953,1496m/data=!3m1!1e3!5m1!1e4?entry=ttu>

En el lugar de proyecto actualmente solo se cuenta con un acceso por donde pasan los recicladores y los camiones recolectados, se cuentan con caminos que se extienden entre la basura realizado por el bulldozer q se encarga de apartar los desechos y distribuirlos.

2.1.3.2 Sistema vial existente en el entorno inmediato

Debido al flujo tan limitado de peatonal y vehicular solo se cuenta con una carretera de terracería que según el TPDA de la zona se clasifica en tipo E es decir menos de 100 autos diarios y según su ancho seria de igual manera categoría E seria hasta 4 m, un carril sin banquina.

2.1.3.3 Tipo de transporte

El vertedero municipal de Juigalpa - Chontales se encuentra aproximadamente a 2.2 km del casco urbano de Juigalpa y no se cuenta con ningún tipo de transporte público que facilite la llegada al lugar, esto se debe principalmente a dos factores el primero sería la población que la requiere, lo cual no es mucha y la segunda es el estado descuidado de la vía de tránsito, actualmente la manera más eficiente es en transporte privado.

2.1.4 Atracción / turismo

2.1.4.1 Imagen y paisaje urbano (Hitos, nodos, vistas paisajísticas, sendas)

Ilustración 19. hitos



Fuente: propia

El principal punto de referencia al lugar de proyecto, es la planta de tratamiento de aguas residuales aproximadamente a 1.4 km al noroeste.

2.1.5 Análisis Espacial

2.1.5.1 Funcional (Ambientes, Accesos, Circulación, Definición de espacios, Jerarquía, Detalles arquitectónicos, Espacios externos o área verde, Luz Natural)

El único espacio construido es la garita de seguridad y una vivienda no habitada en mal estado.

Ilustración 20. Estudio de sitio



Fuente: propia

2.1.5.2 Formal (Criterios compositivos, el espacio)

Al no existir una infraestructura considerable, no se puede analizar con criterios específicos.

2.1.5.3 Estructural (Estructura de soporte, Cerramiento, Estructura de techo, Cubierta de techo, Materiales y acabados)

Al no existir una infraestructura considerable, no se puede analizar con criterios específicos.

2.1.5.4 Instalaciones y Sistemas (Electricidad, Hidrosanitario, Confort, Seguridad)

2.1.6 Síntesis del Análisis de Sitio

El vertedero municipal ha sido un proyecto de muy poca inversión en estos últimos 23 años, lo cual no se le da mucho mantenimiento y no ha habido proyectos planificados de habilitación de relleno sanitario

3. Proyecto Arquitectónico

Tabla 21. Programa Arquitectónico administración

Programa arquitectonico de area administrativa								
Numero	Zona	Ambiente	Sudambiente	Actividad	Mobiliario	Usuarios	Area M2	Odservaciones
1	Publica	Recepción	archiveros	Control de recepcion de personal , proveer informacion ,admisión de paquetería.	Escritorio ,silla ,archivero,	6	32.32M2	
2	Privada	Gerente	Bateria sanitaria,secretaria	Resolución de problemas,planificacion,toma de decisiones ,supervicion,gestión de recursos .	escritorios ,sillas ,archiveros ,pizarra,repisas,estantes,fotocopiadora ,proyectores.	6	52.52M2	
3	Privada	Suberente	Bateria sanitaria,secretaria	Resolución de problemas,planificacion,toma de decisiones ,supervicion,gestión de recursos .	escritorios ,sillas ,archiveros ,pizarra,repisas,estantes,fotocopiadora ,proyectores.	6	52.52M2	
4	Privada	Contabilidad	Caja fuerte	Lleva,registro financiero,auditorias internas ,declaracion de impuestos ,estion de costos	escritorios ,sillas ,archiveros ,pizarra,repisas,estantes,fotocopiadora ,proyectores.	3	23.14M2	
5	Privada	Administrador	armario,estanteria,secretaria	Lleva,registro financiero,auditorias internas ,declaracion de impuestos ,estion de costos	escritorios ,sillas ,archiveros ,pizarra,repisas,estantes,fotocopiadora ,proyectores.	6	52.52M2	
6	Privado	Archivos	ANAQUELES	Almacenamiento de archivos ,control de informacion ,seguimiento de actividades	escritorios ,sillas ,archiveros ,pizarra,repisas,estantes,fotocopiadora ,proyectores.	3	22.06M2	
7	Semiprivado	Enfermeria	Consultorio,estanteria,estacion de documento y registro,estacion de lavado de mano .	Brindar atencion inmediata ante un accidente ,control de salud de los trabajadores,exámenes periodicos ,	camilla,sillas,archivero,estantes,equipo de monitoro,taburetes,biombos ,mesas de trabajo.	8	54.39M2	
8	privado	vertidor de hombre	Casilleros ,duchas,	Dotar a los empleados de un espacio privado para asearse y guardar sus pertenencias.	Armario,perchero,estantes,armarios.	10	30.40m2	
9	privado	vertidor de mujeres	Casilleros ,duchas,	Dotar a los empleados de un espacio privado para asearse y guardar sus pertenencias.	Armario,perchero,estantes,armarios,.	10	30.40m2	
10	Publica	BATERIAS SANITARIAS	BATERIA SANITARIA DE HOMBRE Y BATERIA SANITARIA DE MUJERES	Area de necesidades fisicas basicas.	Armario ,perchero,taburete,gavetas.	6	35.76m2	
11	Privado	AUDITORIO	PULPITO	CENTRO DE REUNIONES	Sillas,mesas,projector	4	60.07M2	
12	publica	Parqueo	✓	Espacio destinado al estacionamiento de vehiculos	✓	18	352.49M2	

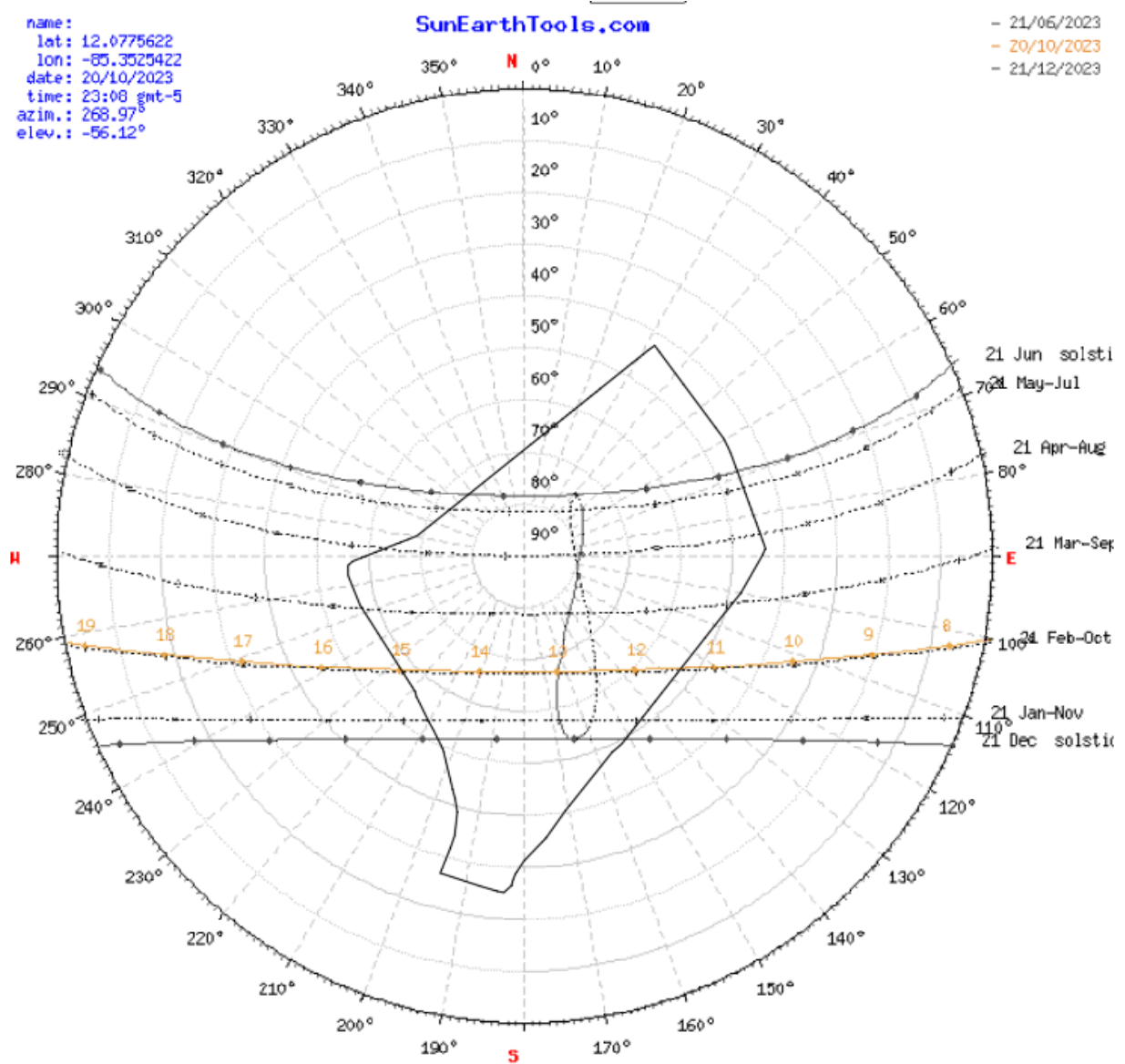
Tabla 22. Programa Arquitectónico Planta de Clasificación

Programa arquitectónico de la planta de clasificación de desechos								
Numero	Zona	Ambiente	Sudambiente	Actividad	Mobiliario	Usuarios	Area M2	Observaciones
1	privado	Área de descarga.		Estacion usada para separar los desechos de mayor tamaño	bobcat, camiones	4	262.14 m2	
2	Privado	Área de criba		Área de clasificación	Criba, bobcat	0	83.84 m2	
3	Privada	Área de selección	Área de selección manual, posos de material clasificado.	control por parte de clasificadores	cinta transportadora	20	87.84 m2	
4	Privada	Área de selección automática	Banda magnética	selección por parte de una cinta magnética	cinta transportadora y y cinta magnética.	0	52.16 m2	
5	Privada	zona de materia rechazada	tolva	descarga de materia rechazada	cinta transportadora y tolva.	2	47.66 m2	
6	Privado	cuarto de máquinas.	sala de control y oficina	Control operativo de la maquinaria en funcionamiento.	silla, escritorio, panel de control.	4	70.39 m2	
7	Privado	Área de proceso final	Trituradora, cinta de transporte, prensa, máquina enrolladora de	se lleva a cabo la última preparación del material recuperado almacenamiento y venta.		2	162.87 m2	
8	privado	zona de bodega de maquinaria	bodega de herramientas	zona de estacionamiento y almacenamiento de la máquina amarilla.	bobcat, bulldozer D5	5	204.62	
9	privado	zona de material para vender		zona para el almacenamiento y	bobcat, bulldozer D5	2	263.62 m2	
10	Privada	control de máquinas	extintores, tableros de energía	Es un espacio en un edificio o instalación donde se encuentran diversos equipos y sistemas de soporte esenciales para el funcionamiento de la infraestructura	Generadores de energía de respaldo, Sistemas de UPS (Sistema de Alimentación Ininterrumpida), sistema de extinción de incendios		52.62 m2	

3.1 Diseño preliminar

3.1.1 Ventilación e iluminación natural (Soleamientos, vientos predominantes)

Iluminación



Ventilación

Vientos predominantes del noroeste

3.1.2 Referencias del Sistema Constructivo Propuesto

Las naves industriales son espacios o construcciones que sirven para el beneficio de una industria, en ellas se realizan actividades de almacenaje, producción, manufactura, distribución, en otras. No tienen apoyos intermedios ya que de esta manera la operación no tiene obstáculos ni restricciones, facilitando la manera de trabajar. (Góngora, 2018)



Fuente: <https://blog.laminasyaceros.com/blog/naves-industriales>

3.2 Diseño Arquitectónico

Nuestro diseño está basado más en la funcionalidad que en la estética, ya que se utilizó la arquitectura industrial como modelo para la nave donde será la planta de clasificación EXELIS.

3.2.1 Imágenes 3D (Renderización de exterior e interior)

3.2.1.1. Planta de clasificación

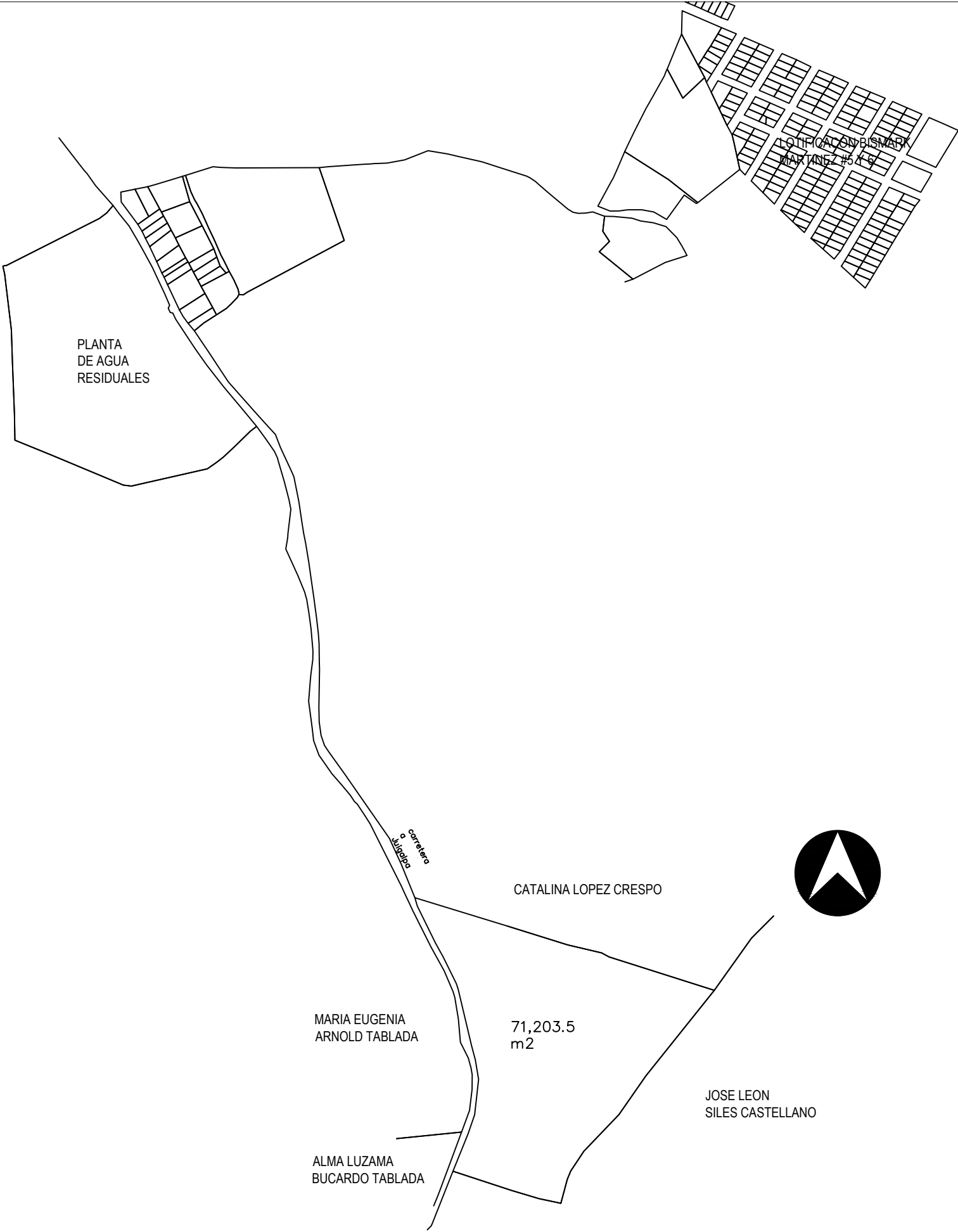




3.2.1.2. Área administrativa



3.3. PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESTRUCTURALES



PROYECTO:

PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA
DE CLASIFICACION DE DESECHOS"

DISEÑADORES:
ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN

SUPERVISOR:

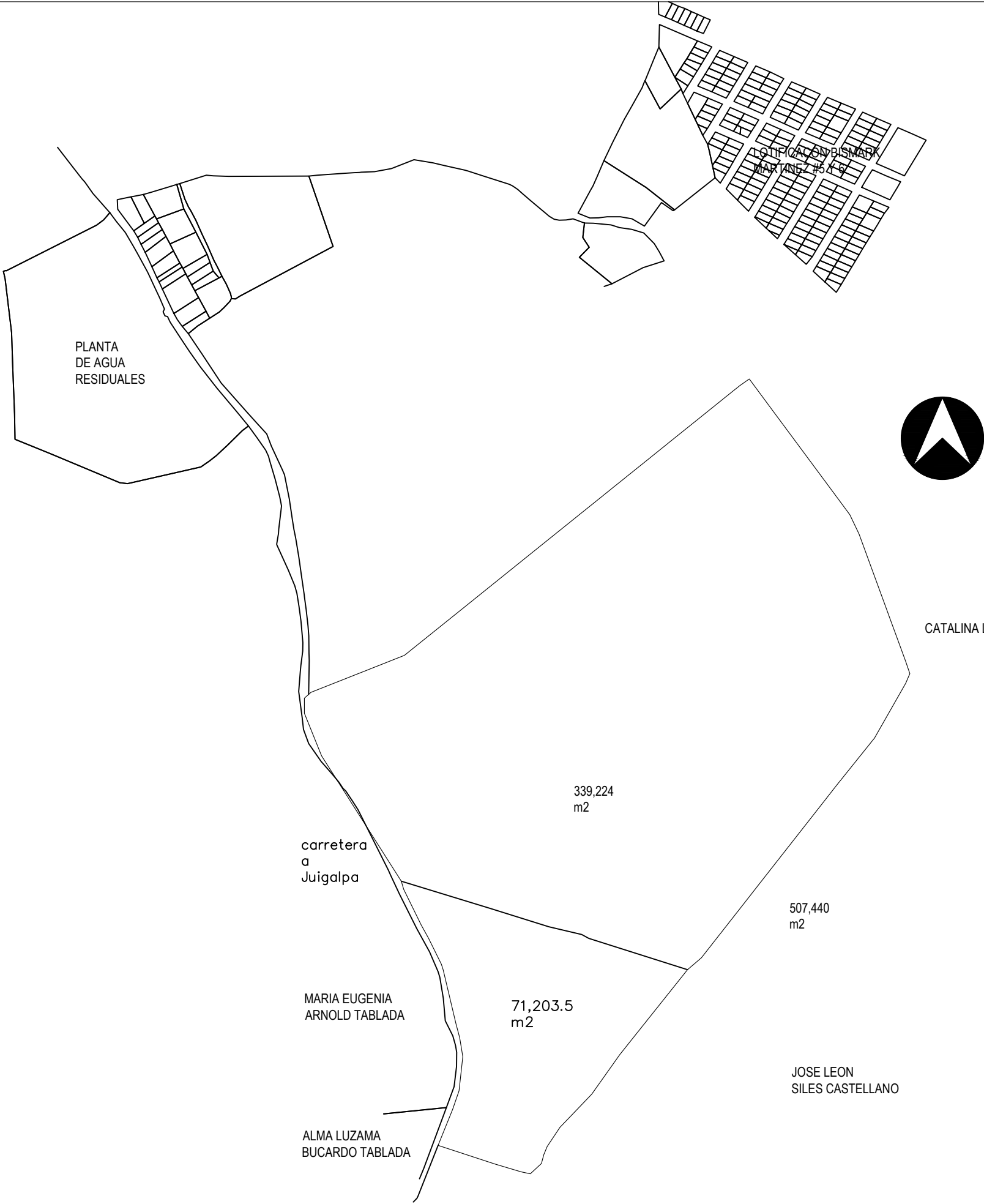
PROPIETARIO:

LOCALIZADOR:
VERTEDEHO MUNICIPAL DE JUCALPA

CONTENIDO	TERRENO ACTUAL
FECHA	12/12/2023
ESCALA	1:6000

NOTA:

ESTRUCTURA
HIDROSANITARIO
ELECTRICO
VIBLUJO



PROYECTO:
**PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA
DE CLASIFICACION DE DESECHOS"**

DISEÑADORES:
ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN
SUPERVISOR:

PROPIETARIO:

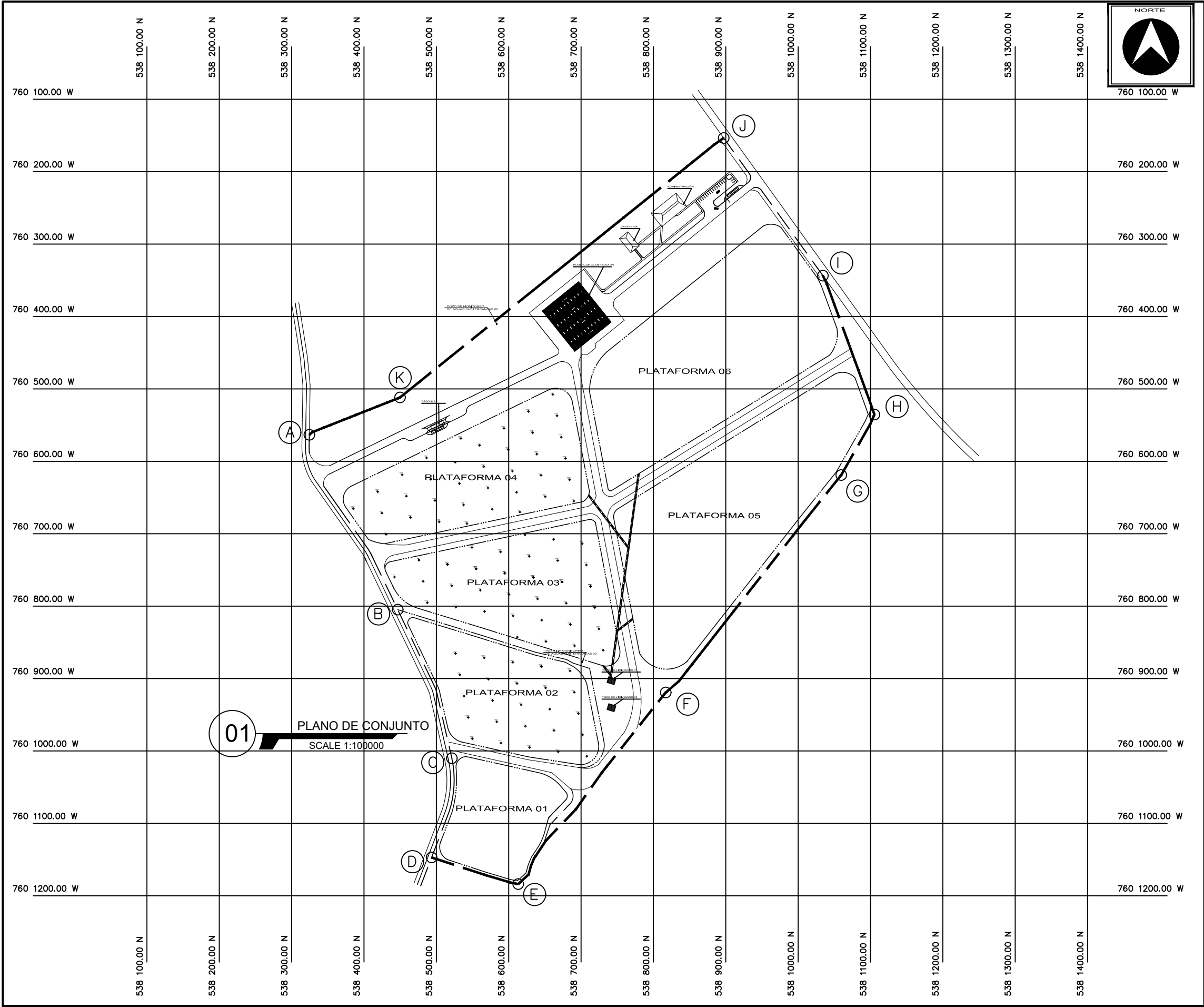
LOCALIZACION:
VERTEDEHO MUNICIPAL DE JUIGALPA

CONTENIDO:
FECHA: 12/12/2023
TERRENO EXTENDIDO
ESCALA: 1:6000

NOTA:

ESTRUCTURA
HIDROSANITARIO
ELECTRICO
VIBLUJO

LÁMINA
2



PROYECTO:

PROPOSTA DE DISEÑO "PLANTA DE CLASIFICACION DE DESECHOS"

EXCELIS GROUP

PROYECTORES:

ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN
SUPERVISOR:

PROPIETARIO:

VERTEDEHO MUNICIPAL DE JICALPA

CONTENIDO:

PLANTA DE CONJUNTO

FECHA:

12/12/2023

ESCALA:

1:5500

NOTA:

ESTRUCTURA
HIDROSANITARIO
ELECTRICO
VIBLUJO

LÁMINA

3

CUADRO DE LEYENDA	
DESCRIPCION	REPRES.
CERCO PERIMETRICO - LIMITE	
BORDE DE PLATAFORMAS	
DREN PRINCIPAL DE LIXIVIADOS	
DREN SECUNDARIO DE LIXIVIADOS	
SENTIDO DE FLUJO DE AGUA	
QUEBRADA - RIACHUELO	
CARRETERA - ACCESO PRINCIPAL	
POZO DE MONITOREO	
CHIMENEA - QUEMADOR DE GASES	
DUCTO DE RECIRCULADO	

CUADRO DE COORDENADAS

HITO	LINEA	LONGITUD	COORDENADAS - (UTM - WGS 84)	
			ESTE	NORTE
PERIMETRO - RELLENO SANITARIO				
A	A - B	270.6	678908.919	1335682.108
B	B - C	218.5	679031.182	1335464.802
C	C - D	99.74	679107.736	1335244.787
D	D - E	99.71	679080.467	1335126.255
E	E - F	102.08	679212.702	1335080.034
F	F - G	99.48	679394.021	1335344.411
G	G - H	99.74	679630.646	1335626.713
H	H - I	99.71	679685.187	1335681.580
I	I - J	102.08	679676.329	1335796.355
J	J - K	99.48	679477.178	1336125.480
K	K - A	99.74	679064.162	1335774.195

CUADRO DE COORDENADAS

DESCRIPCION	COORDENADAS - (UTM - WGS 84)	
	ESTE	NORTE
POZOS DE LIXIVIADOS		
POZO DE LIXIVIADO - 01	79317.999	35367.075
POZO DE LIXIVIADO - 02	79239.717	35338.12

CUADRO DE COORDENADAS

DESCRIPCION	COORDENADAS - (UTM - WGS 84)	
	ESTE	NORTE
POZOS DE MONITOREO - AGUAS SUPERFICIALES		
POZO DE MONITOREO - 01	79324.871	35365.014
POZO DE MONITOREO - 02	79177.253	35851.317

LÁMINA

5

NOTA:

ESTRUCTURA
HIDROSANITARIO
ELECTRICO
VIBLUO

PROPIETARIO:

LOCALIZADOR:
VERTEDEHO MUNICIPAL DE JICALPA

CONTENIDO
FECHA
ESCALA

LEYENDA
12/12/2023
SIN ESCALA

DISEÑADORES:
ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN

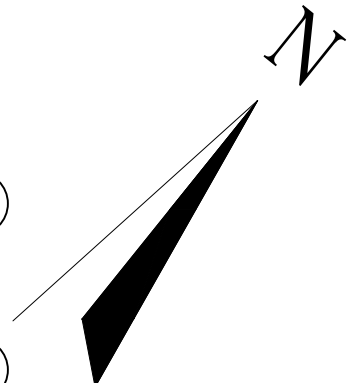
SUPERVISOR:

PROYECTO:

PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA
DE CLASIFICACION DE DESECHOS"

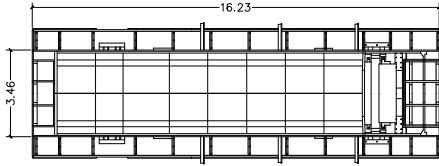
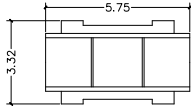
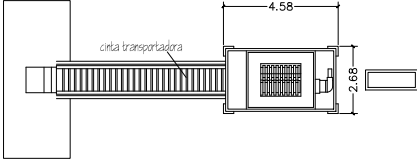
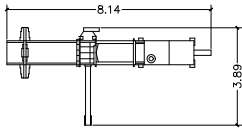
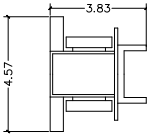


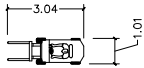
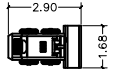
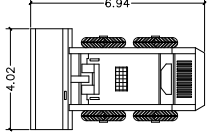
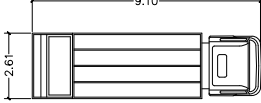
EXCEL GROUP



- 1- Tolva
- 2- Cinta transportadora
- 3- Criba
- 4- Separador magnético
- 5- puesto de material ferromagnético
- 6- material sobrante de relleno
- 7-compactadora de latas
- 8-trituradora serie TR 100
- 9- Prensa serie PC 30
- 10- máquina empacadora

PLANTA ARQUITECTÓNICA
SCALE 1:500

Maquinaria fija	
descripcion	medidas
criba	
separador magnético	
trituradora	
compactadora	
empacadora	

Maquinaria móvil	
descripcion	medidas
mini-cargador	
mini-cargador	
D-5	
camion recolector	

01

LEYENDA MAQUINARIA
SIN ESCALA

LÁMINA

7

NOTA:

ESTRUCTURA
HIDROSANITARIO
ELECTRICO
VIBLUJO

PROPIETARIO:

LOCALIZADOR

VERTEDEHO MUNICIPAL DE JUICALPA

DISEÑADORES:
ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN

SUPERVISOR:

CONTENIDO
FECHA
12/12/2023

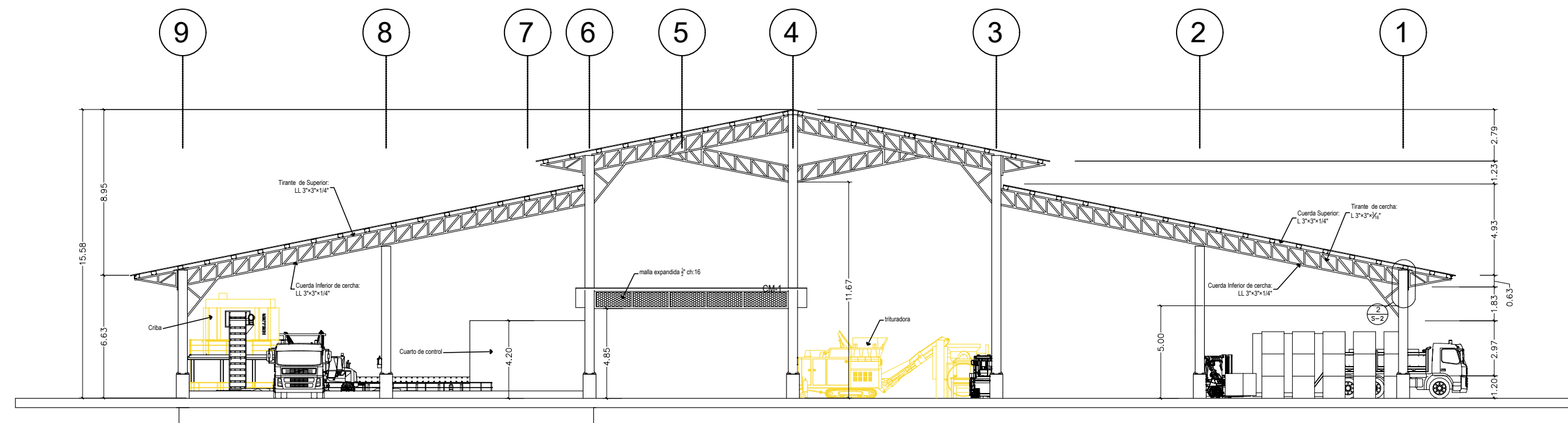
MAQUINARIA
ASIGNADO

PROYECTO:

PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA
DE CLASIFICACION DE DESECHOS"

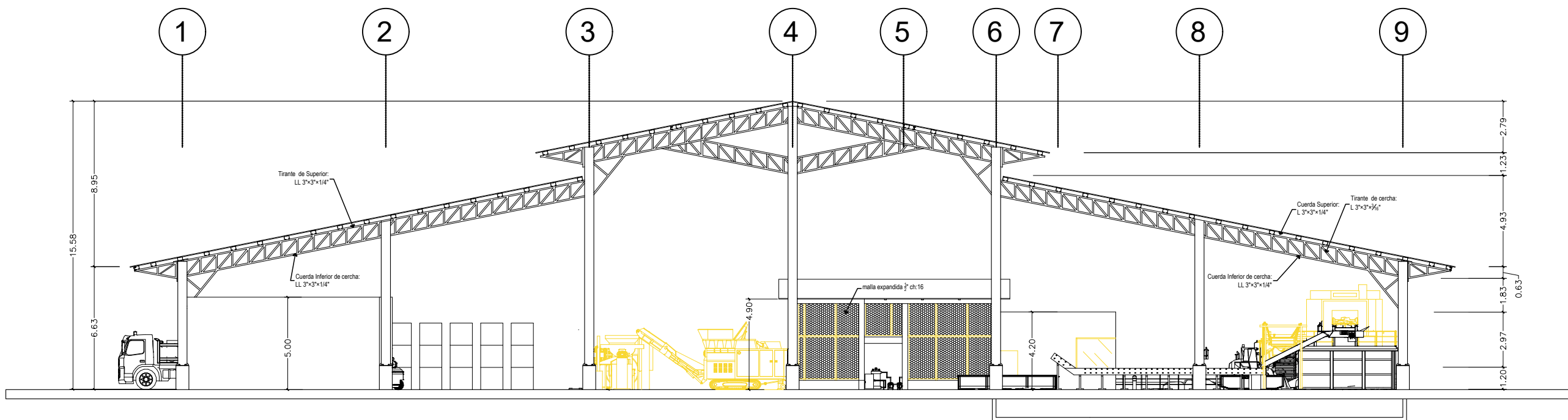


EXCEL GROUP



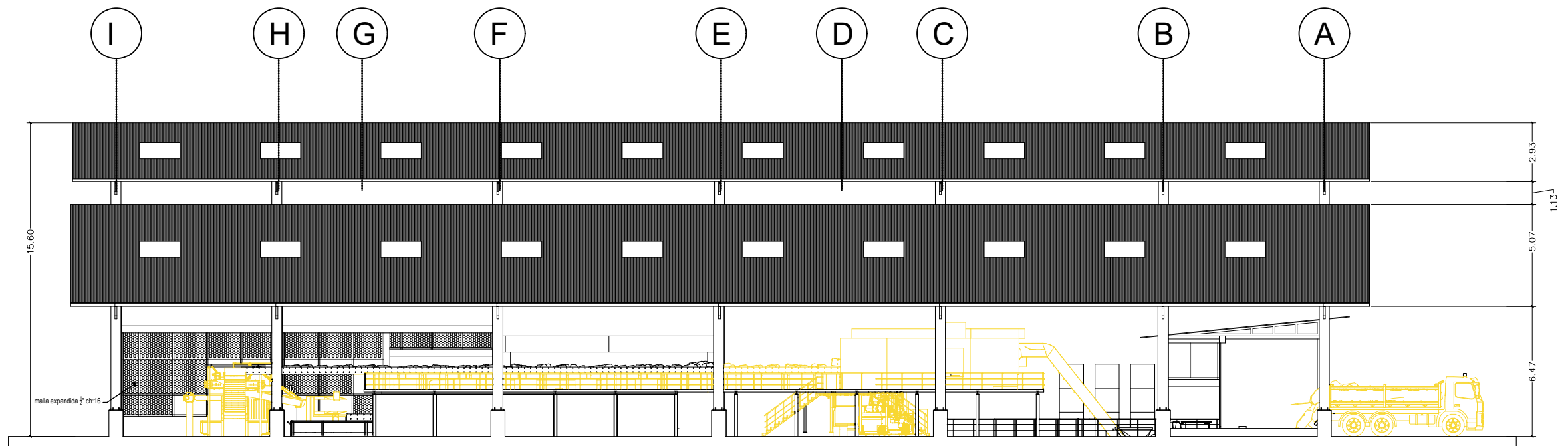
01 ELEV. LATERAL IZQUIERDA

SCALE 1:250

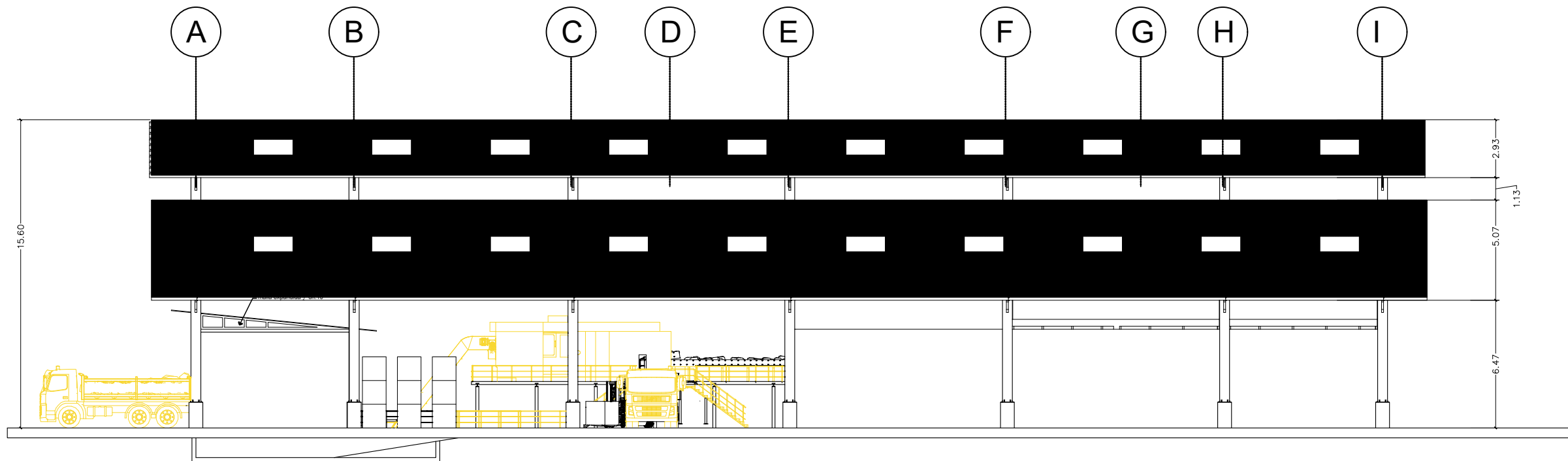


01 ELEV. LATERAL DERECHA

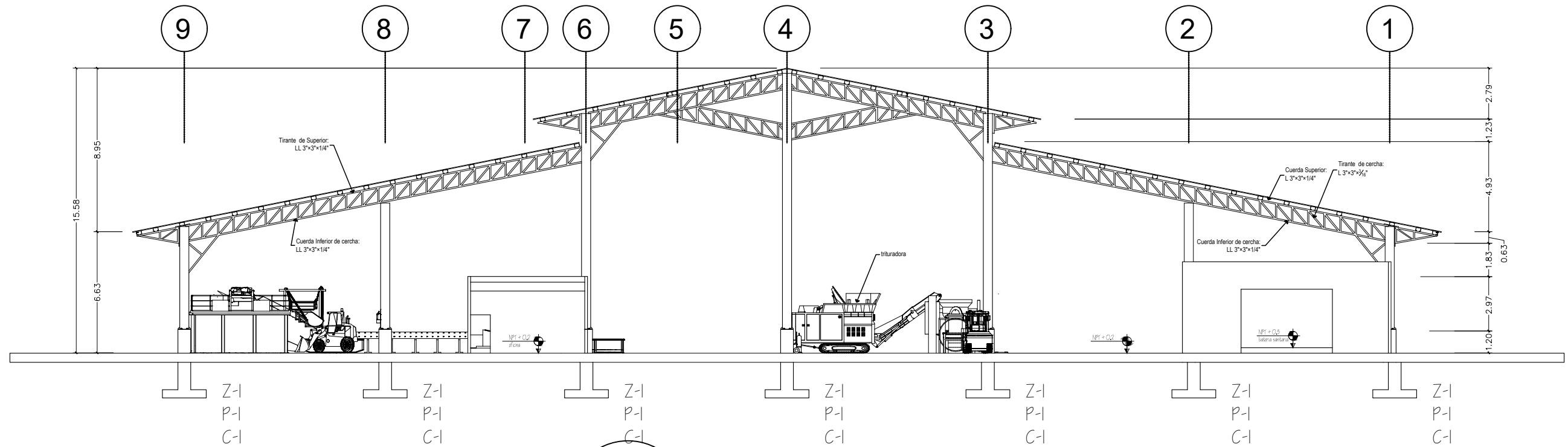
SCALE 1:250



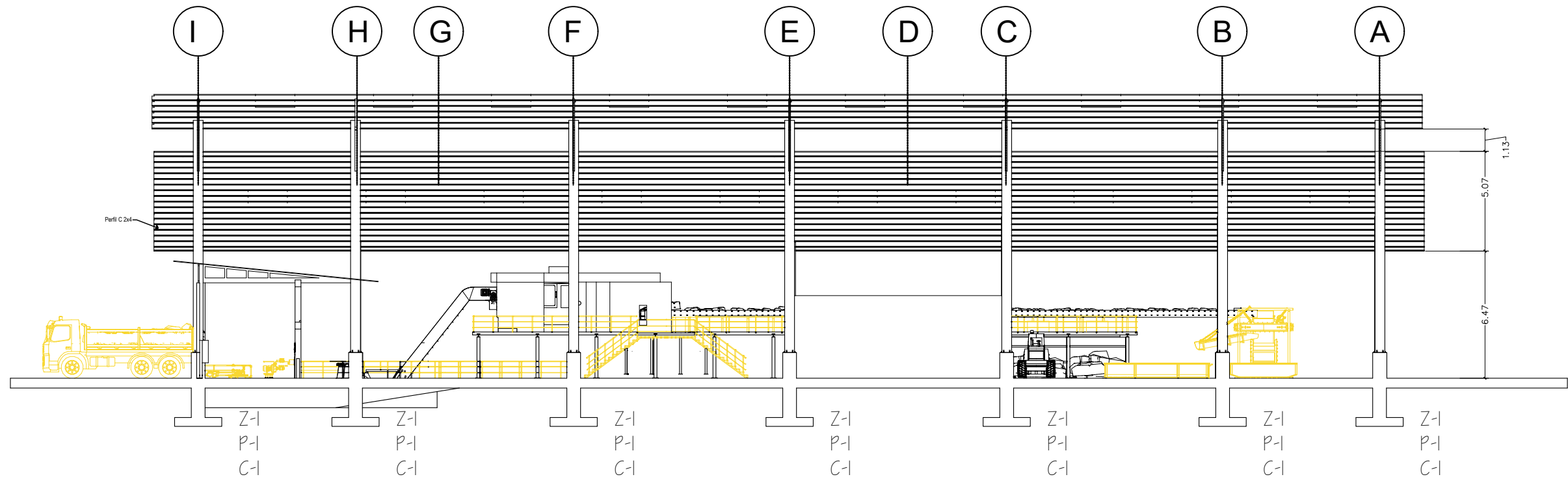
01 ELEV. POSTERIOR
SCALE 1:250



01 ELEV. FRONTAL
SCALE 1:250

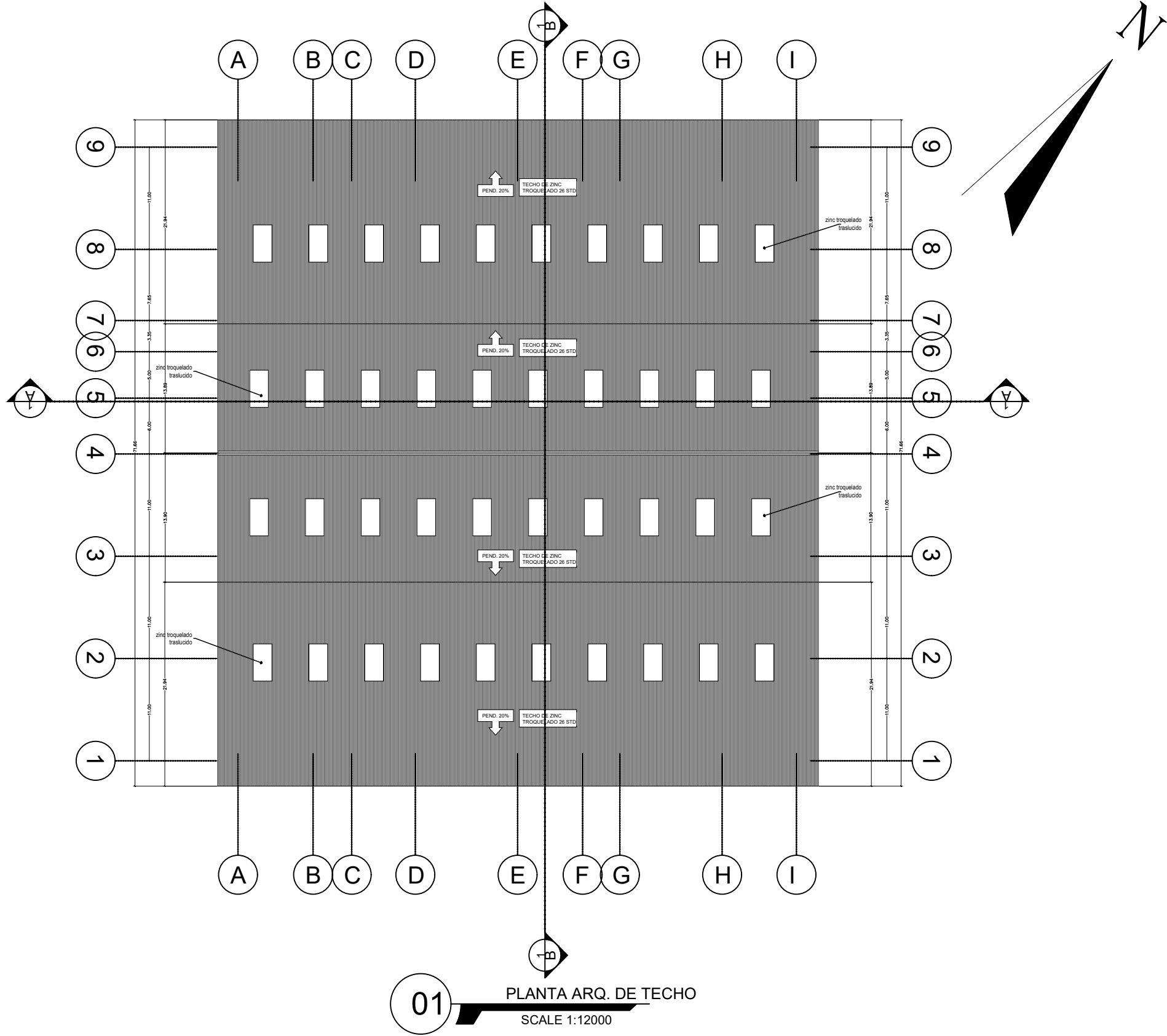


01 SECCION B-1
SCALE 1:250



01 SECCION A-1
SCALE 1:250

LÁMINA		10	
PROYECTO:		PROYECTO DE DISEÑO "PLANTA DE CLASIFICACION DE DESECHOS"	
DISEÑADORES:		ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN	
SUPERVISOR:			
PROPIETARIO:		VERTEDEHO MUNICIPAL DE JUJALPA	
LOCALIZACION:		SECCIONES ARQUITECTÓNICAS	
CONTENIDO:		FECHA	
ESCALA:		ASIGNADO	
NOTA:		ESTRUCTURA HIDROSANITARIO ELECTRICO VIBLUJO	
EXCELS GROUP			



PROYECTO:
**PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA
DE CLASIFICACION DE DESECHOS"**

DISEÑADORES:
ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN
SUPERVISOR:

PROPIETARIO:
LOCALIZADOR:
VERTEDEHO MUNICIPAL DE JICALPA
CONTENIDO: PLANTA DE TECHO
FECHA: 12/12/2023
ESCALA: ASIGNADO

NOTA:
ESTRUCTURA
HIDROSANITARIO
ELECTRICO
VIBLUJO



PROYECTO:

PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA
DE CLASIFICACION DE DESECHOS"

DISEÑADORES:
ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN

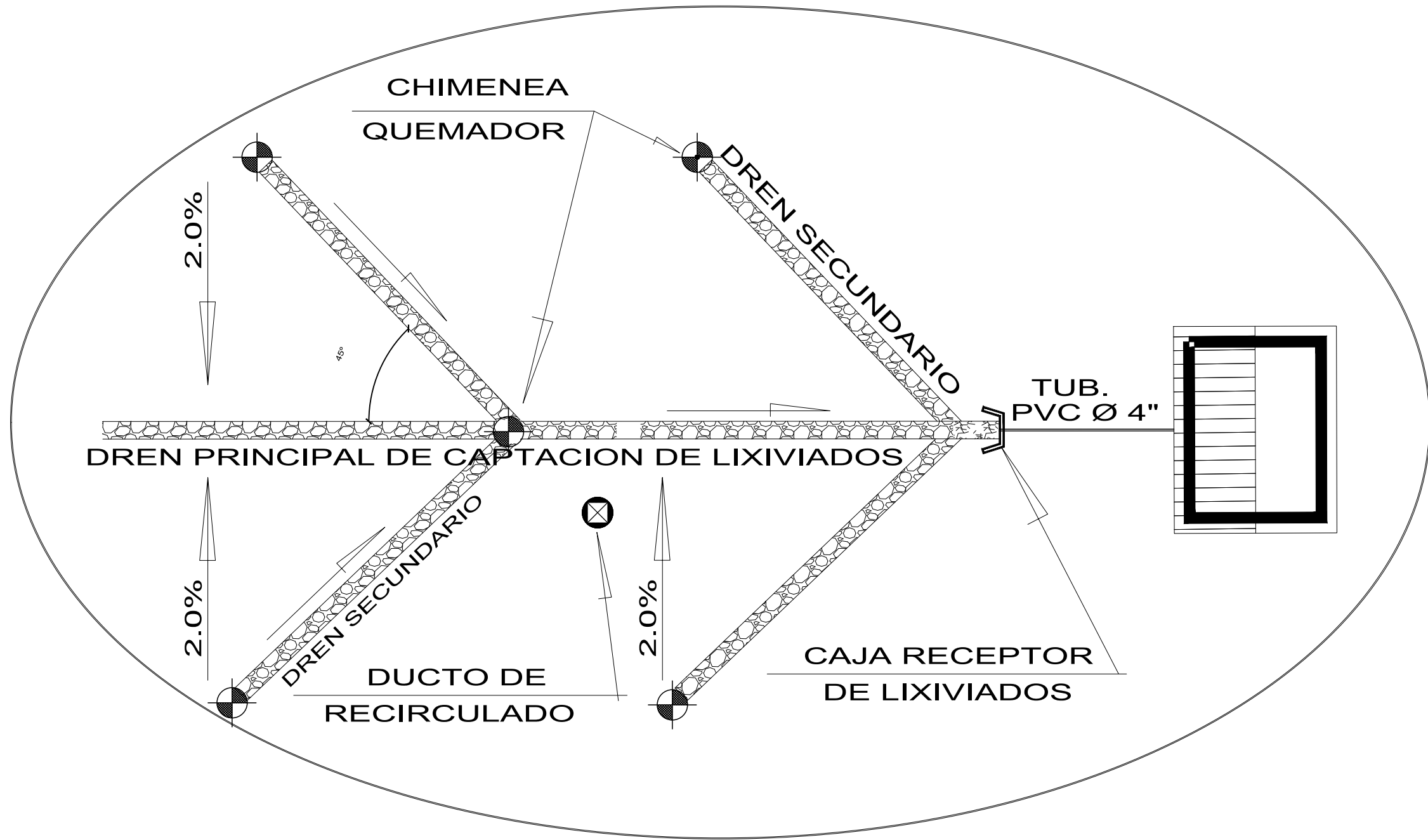
SUPERVISOR:

PROPIETARIO:
LOCALIZADOR:
VERTEDERO MUNICIPAL DE JICALPA

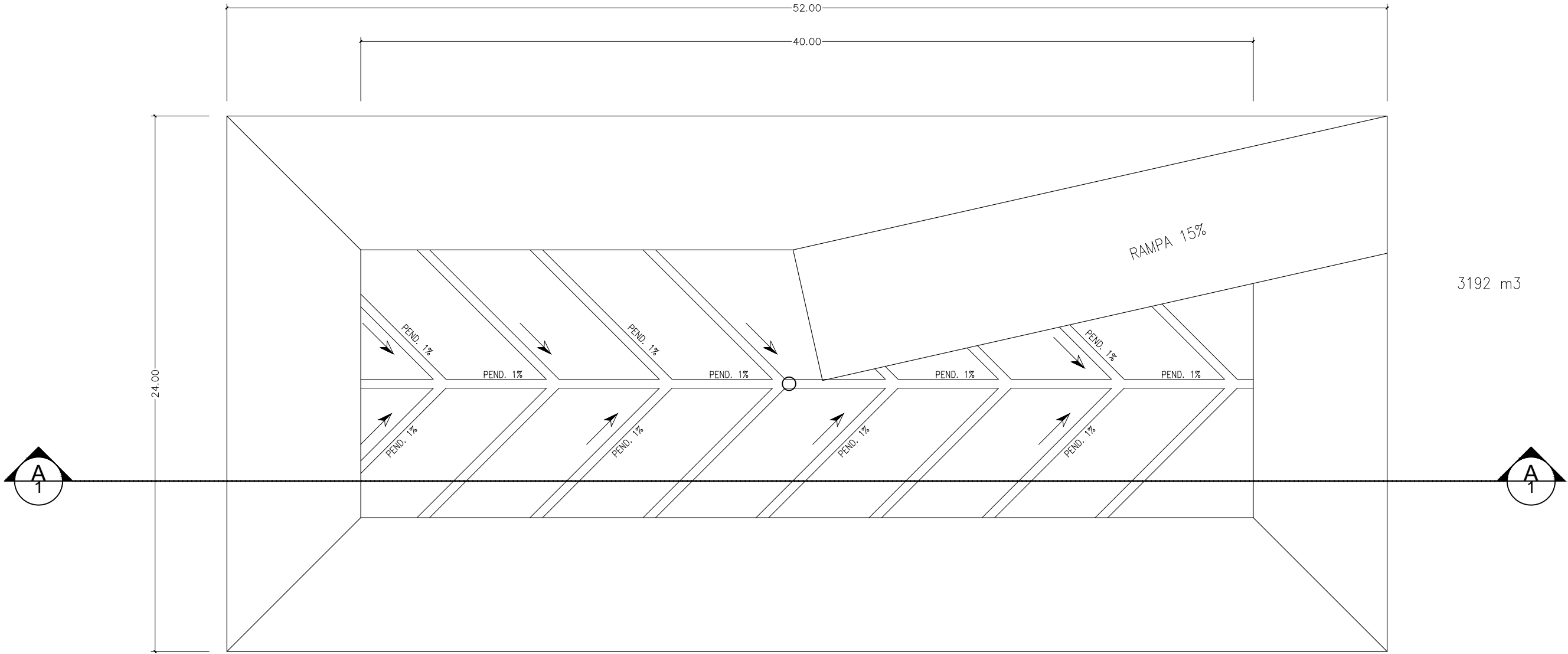
CONTENIDO
FECHA
12/12/2023

ESCALA
ASIGNADO

NOTA:
ESTRUCTURA
HIDROSANITARIO
ELECTRICO
VIBLUJO



DETALLE 1
SISTEMA DE RECOLEECION DE LIXIVIADOS



01 PLANTA DE TRINCHERA
SCALE 1:200

PROYECTO:
PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA
DE CLASIFICACION DE DESECHOS"

DISENADORES:
ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN

SUPERVISOR:

PROPIETARIO:

LOCALIZACION:
VERTEDEHO MUNICIPAL DE JICALPA

CONTENIDO:
TRINCHERA

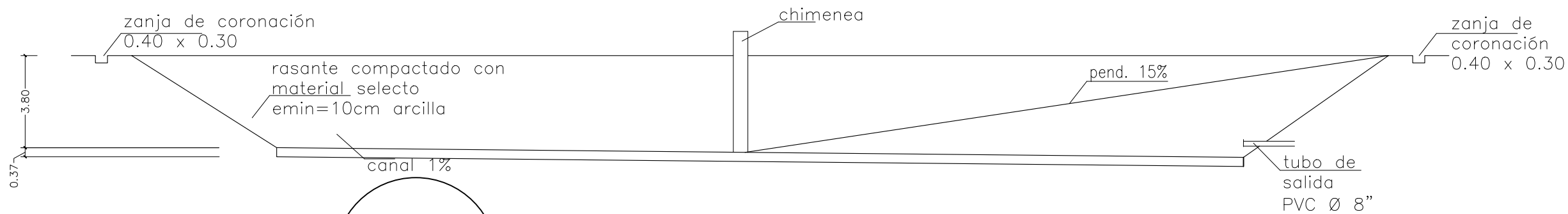
FECHA:
12/12/2023

ESCALA:
ASIGNADO

NOTA:

ESTRUCTURA
HIDROSANITARIO
ELECTRICO
VIBLUJO

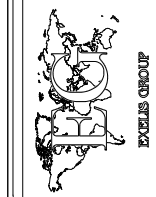
LÁMINA
13



01

SECCION DE TRINCHERA

SCALE 1:200



PROYECTO:

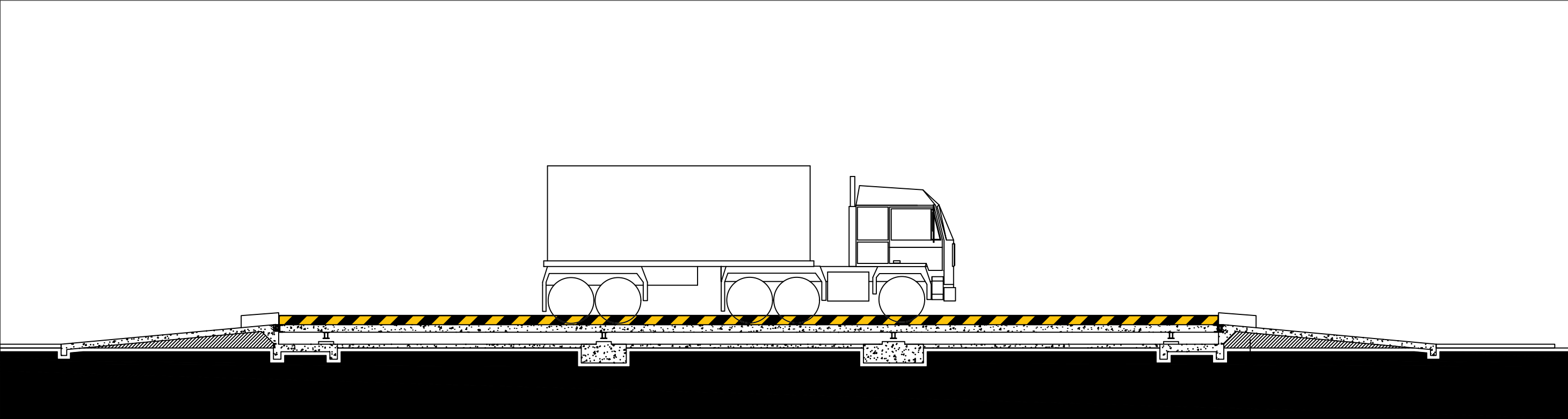
PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA
DE CLASIFICACION DE DESECHOS"

DISEÑADORES:
ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN
SUPERVISOR:

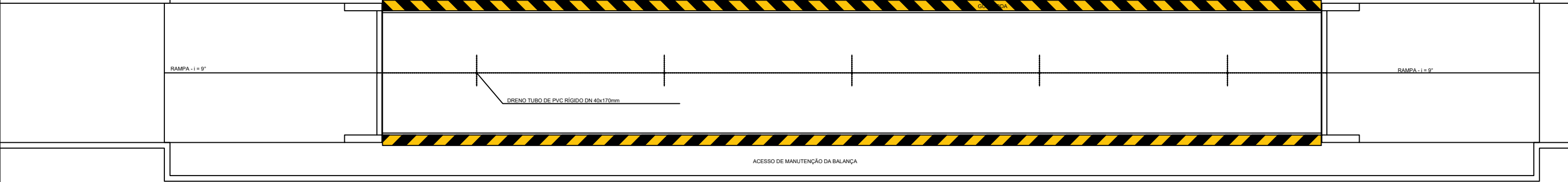
PROPIETARIO:
LOCALIZADOR:
VERTEDEHO MUNICIPAL DE JICALPA
CONTENIDO:
TRINCHERA
FECHA:
12/12/2023
ESCALA:
ASIGNADO

NOTA:
ESTRUCTURA
HIDROSANITARIO
ELECTRICO
VIBLUJO

LÁMINA
14



ATERRO



LÁMINA

15

NOTA:

PROPIETARIO:

LOCALIZADOR:

VERTEDEHO MUNICIPAL DE JUCALPA

CONTENIDO:

BÁSCULA

FECHA:

12/12/2023

ESCALA:

1:100

ESTRUCTURA

HIDROSANITARIO

ELECTRICO

VIBLUJO

DISEÑADORES:

ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN

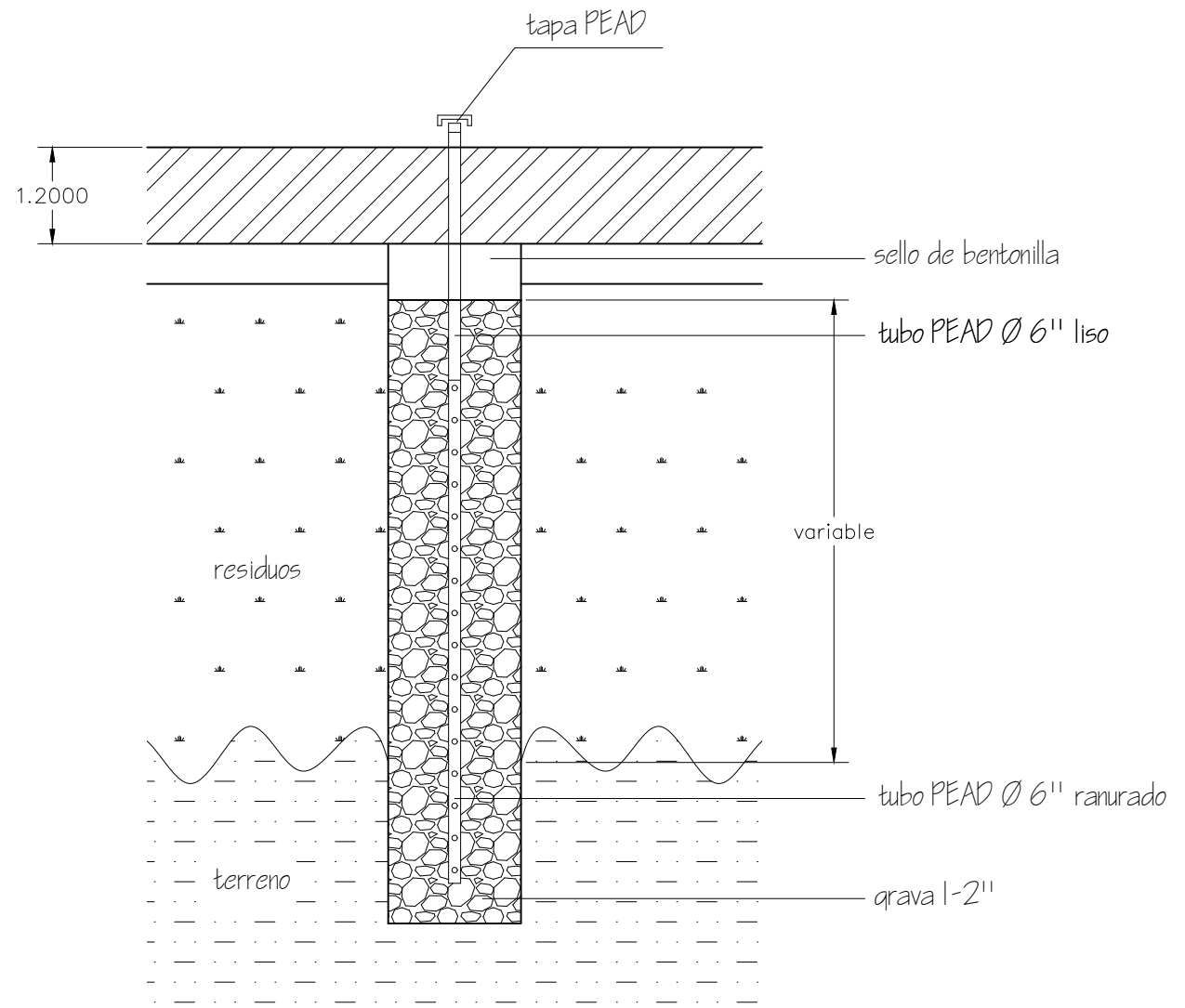
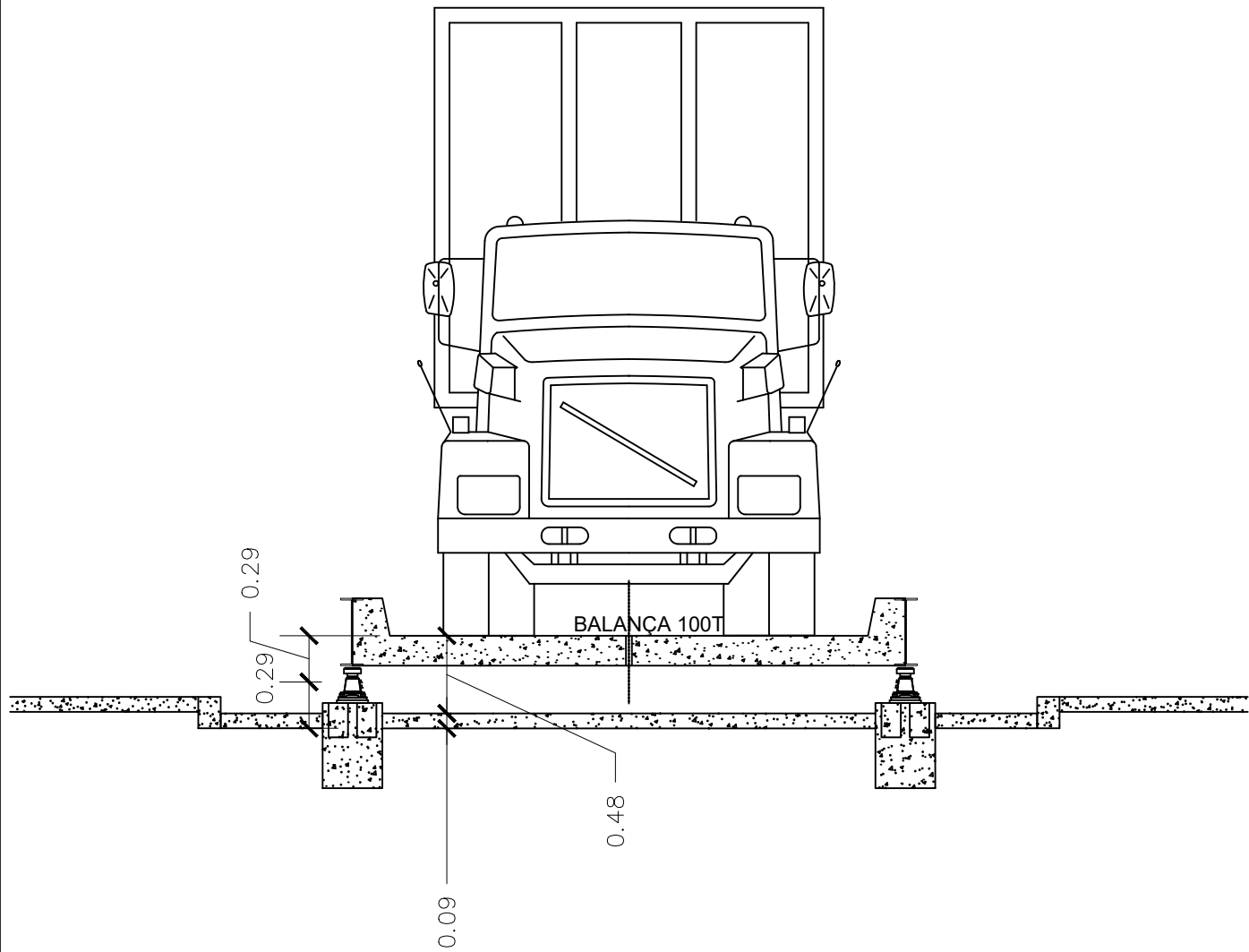
SUPERVISOR:

PROYECTO:

PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA
DE CLASIFICACION DE DESECHOS"



EXCEL GROUP



01 DETALLE DE CHIMENEA
SCALE 1:1500



PROYECTO:

PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA
DE CLASIFICACION DE DESECHOS"

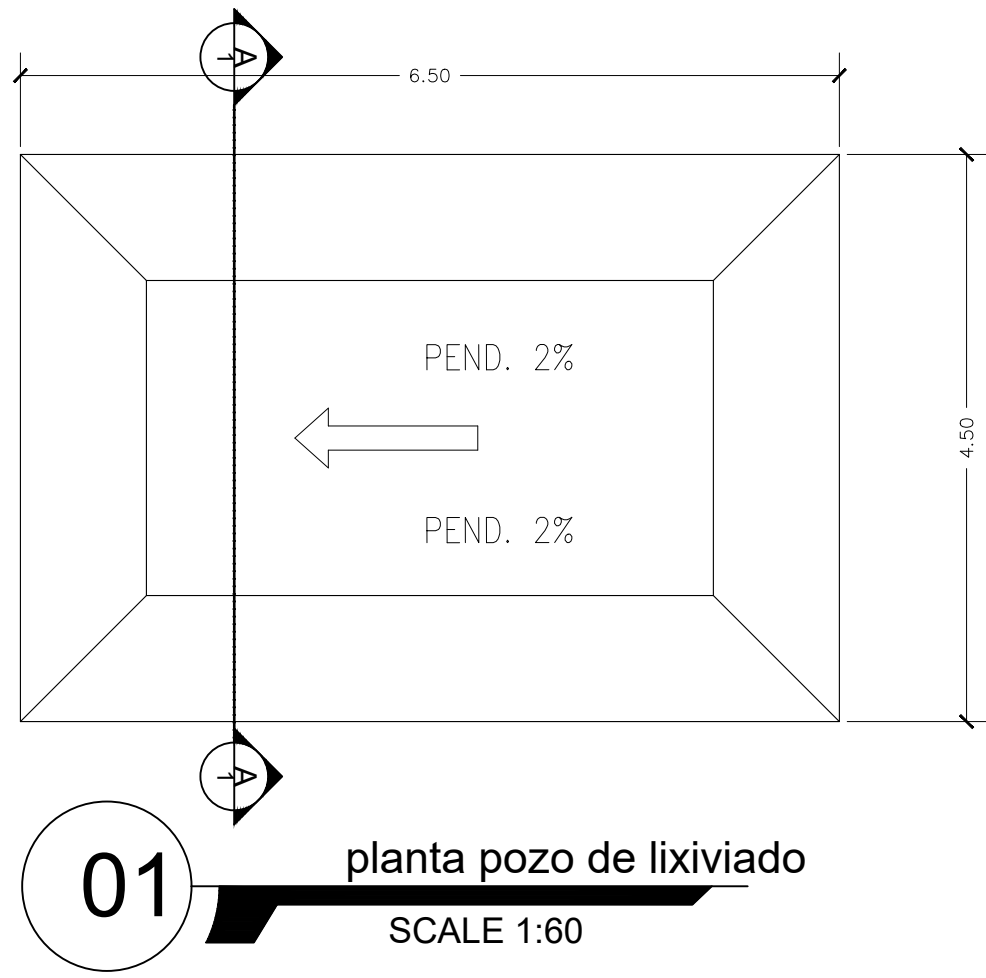
DISEÑADORES:
ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN
SUPERVISOR:

PROPIETARIO:
LOCALIZADOR:
VERTEDEHO MUNICIPAL DE JICALPA

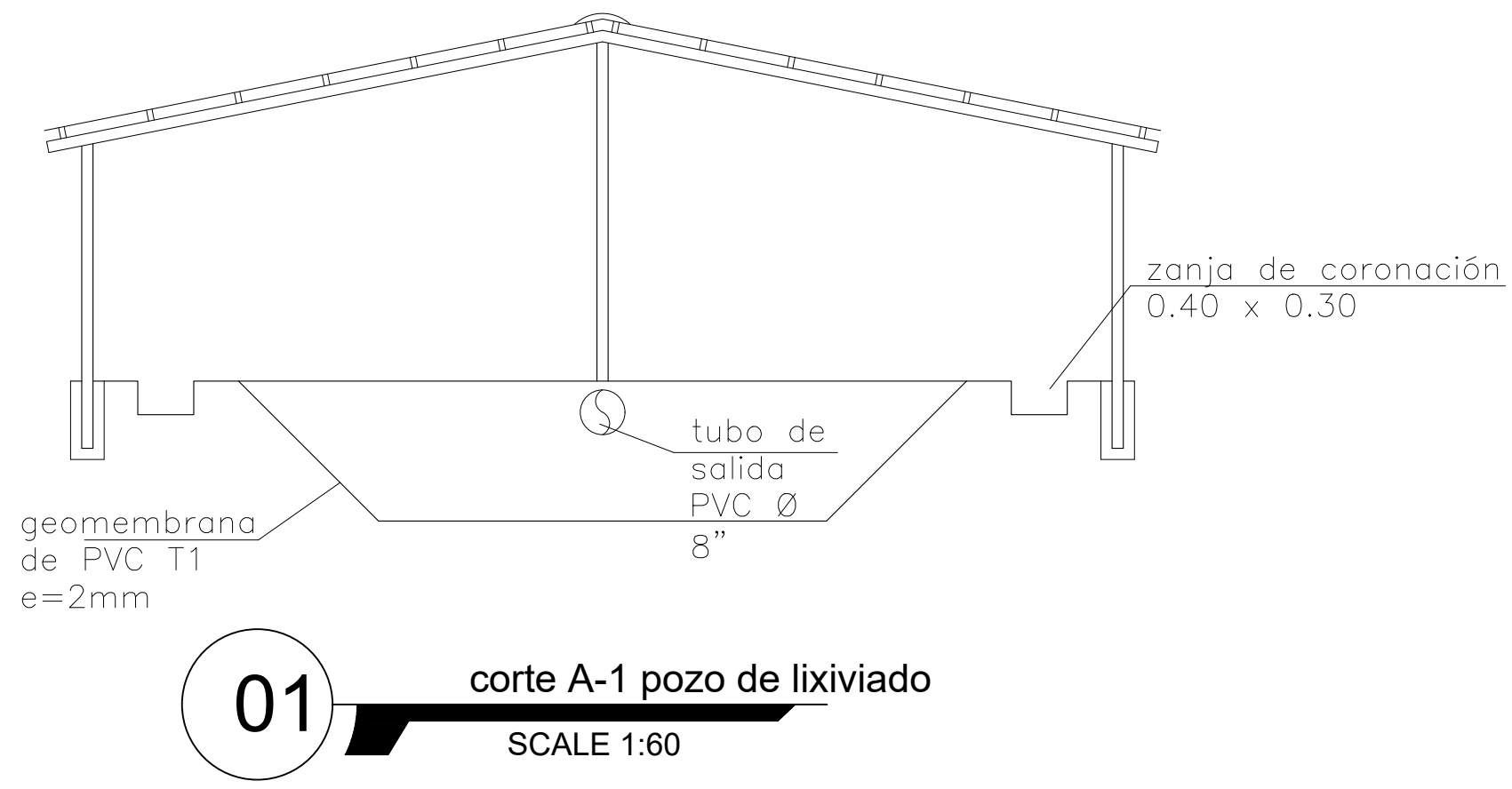
NOTA:
ESTRUCTURA
HIDROSANITARIO
ELECTRICO
VIBLUJO

CONTENIDO
FECHA
12/12/2023
ESCALA
SIN ESCALA

LÁMINA
16



24500 lts
24.5 m³



PROYECTO:

PROPOSTA DE DISEÑO "PLANTA DE CLASIFICACION DE DESECHOS"

DISEÑADORES:
ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN

DISEÑADOR:
VERTEDEHO MUNICIPAL DE JUCALPA

CONTENIDO
FECHA
12/12/2023

ASIGNADO
FECHA
ASIGNADO

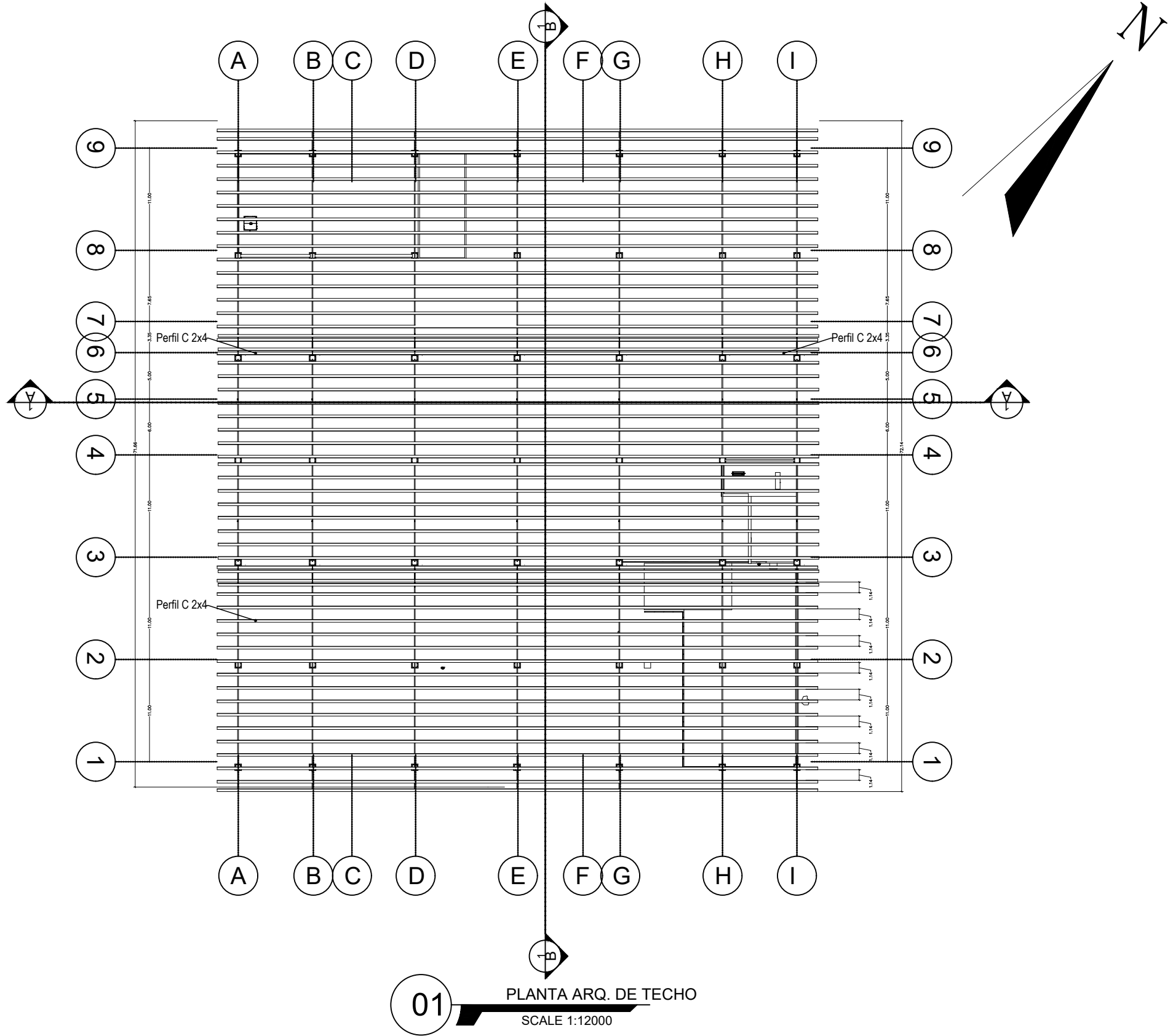
PROPIETARIO:

NOTA:

ESTRUCTURA
HIDROSANITARIO
ELECTRICO
CIVIL

LÁMINA

17



01 PLANTA ARQ. DE TECHO
SCALE 1:12000

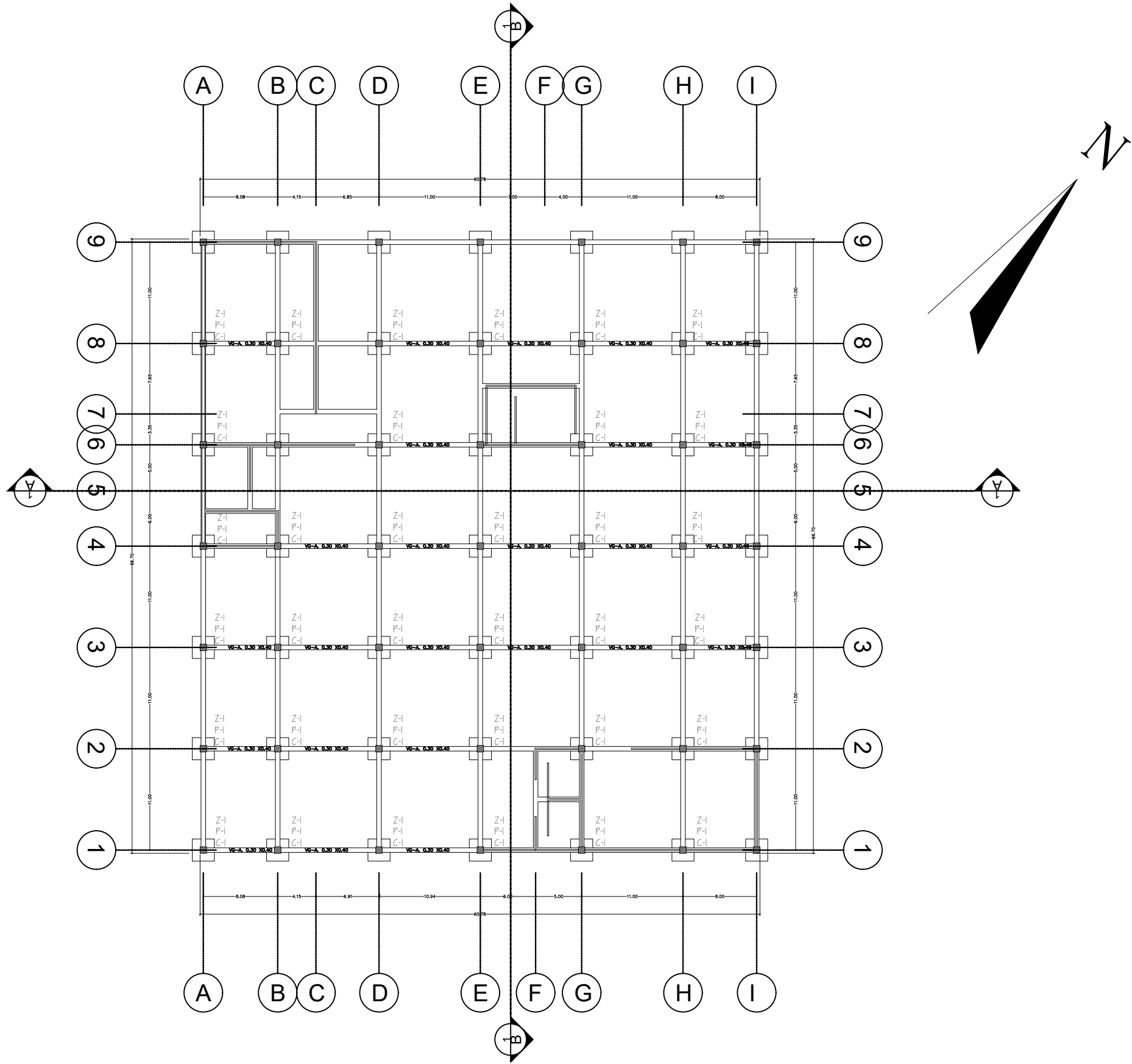


PROYECTO:
PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA
DE CLASIFICACION DE DESECHOS"

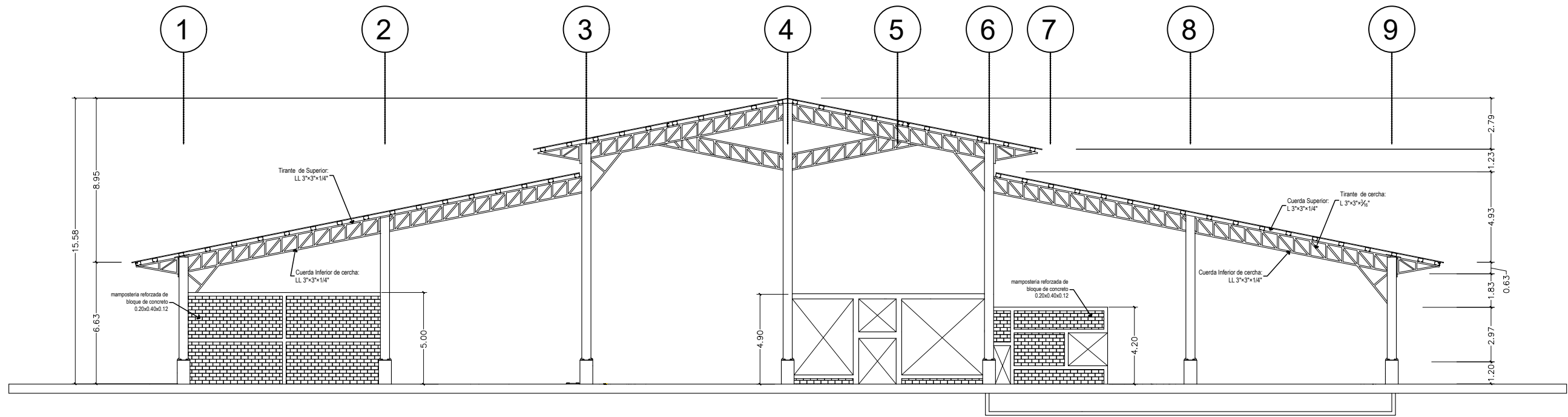
DISEÑADORES:
ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN
SUPERVISOR:

PROPIETARIO:
LOCALIZADOR:
VERTEDEHO MUNICIPAL DE JICALPA
CONTENIDO: PLANTA ESTO DE TECHO
FECHA: 12/12/2023
ESCALA: ASIGNADO

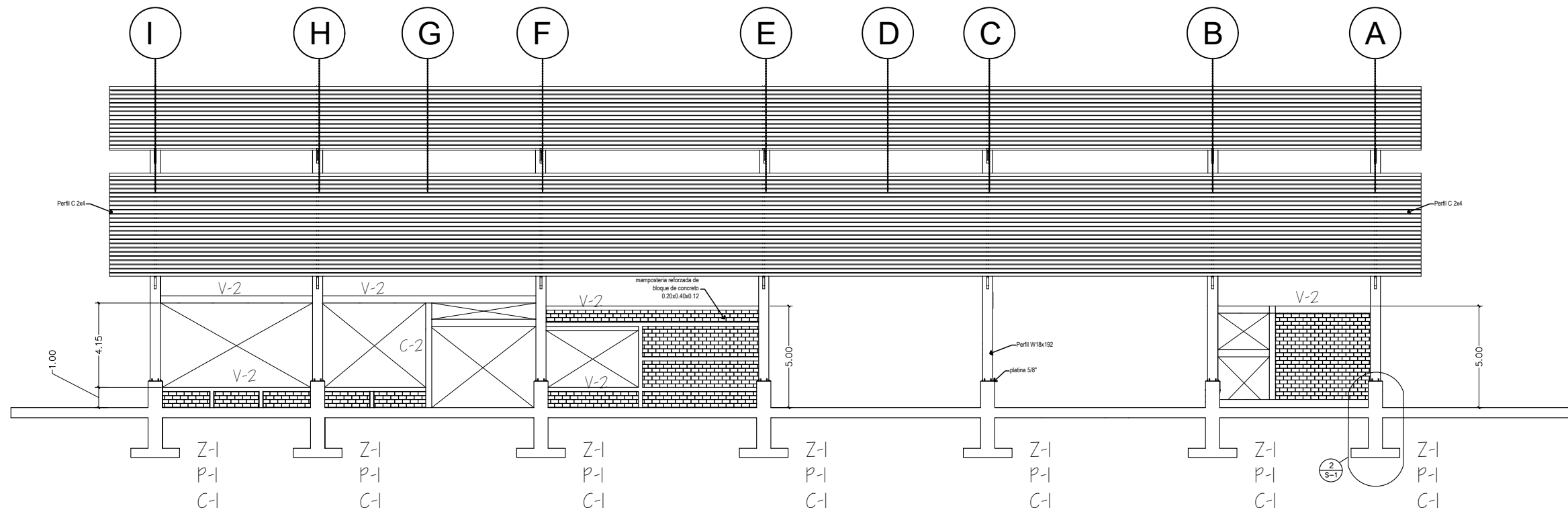
NOTA:
ESTRUCTURA
HIDROSANITARIO
ELECTRICO
VIBLUJO



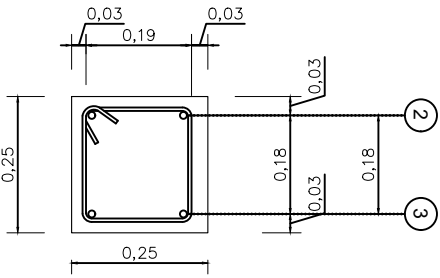
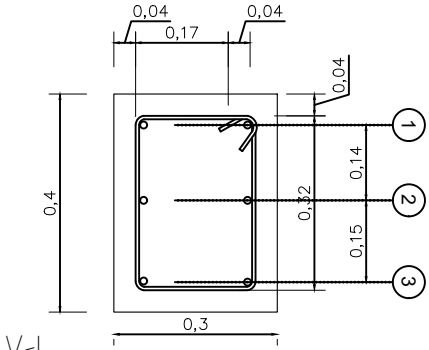
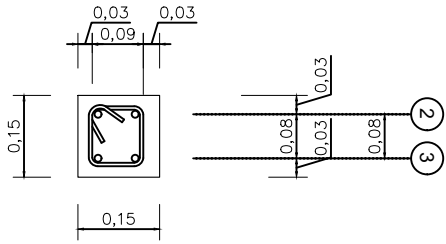
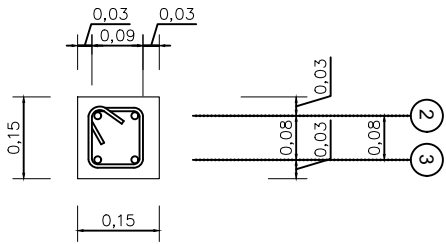
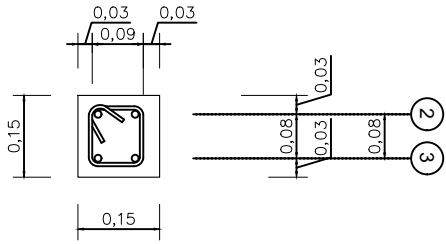
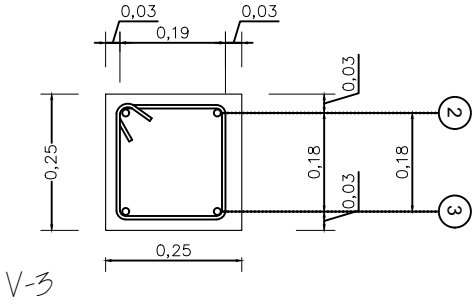
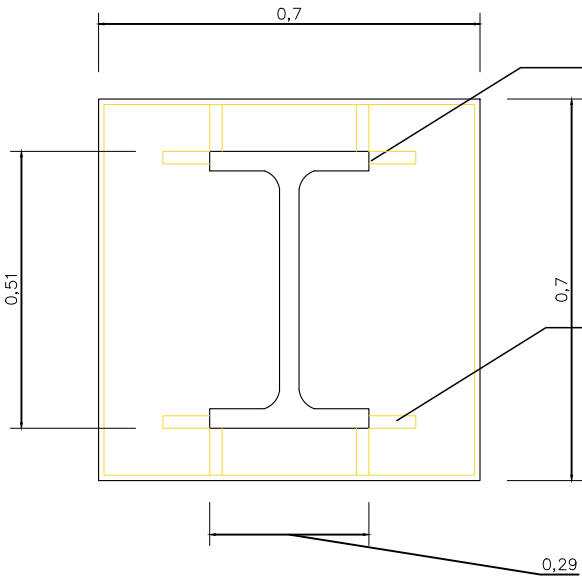
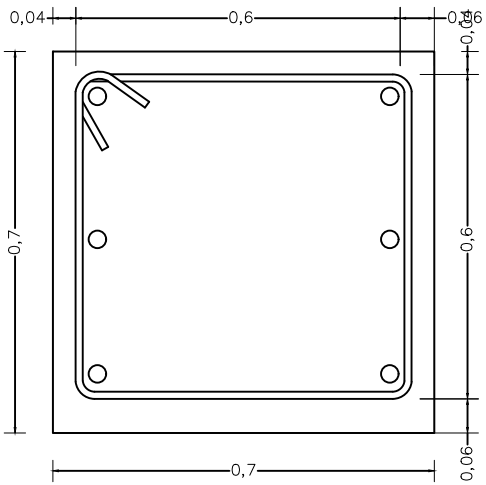
01 PLANTA FUNDACIONES
SCALE 1:500



01 ELEV. ESTC. DERECHA
SCALE 1:250



01 ELEV. ESTC. POSTERIOR
SCALE 1:250

SECCION DE COLUMNAS			SECCION DE VIGAS		
Nº	SECCION DE COLUMNAS	DESCRIPCION	Nº	SECCION DE VIGAS	DESCRIPCION
4		REFUERZO 6 #4 ESTRIBO VAR #2 PRIMERO 10 @ 5 CM RESTO @ 15 CM CONCRETO A 3000 PSI	I		REFUERZO 6 #4 ESTRIBO VAR #2 PRIMERO 10 @ 5 CM RESTO @ 15 CM CONCRETO A 3000 PSI
4		REFUERZO 4 #3 ESTRIBO VAR #2 PRIMERO 10 @ 5 CM RESTO @ 15 CM CONCRETO A 3000 PSI			REFUERZO 4 #3 ESTRIBO VAR #2 PRIMERO 10 @ 5 CM RESTO @ 15 CM CONCRETO A 3000 PSI
4		REFUERZO 4 #3 ESTRIBO VAR #2 PRIMERO 10 @ 5 CM RESTO @ 15 CM CONCRETO A 3000 PSI			REFUERZO 4 #3 ESTRIBO VAR #2 PRIMERO 10 @ 5 CM RESTO @ 15 CM CONCRETO A 3000 PSI
SECCION DE PEDESTAL			SECCION DE PEDESTAL		
Nº	SECCION DE PEDESTAL	DESCRIPCION	Nº	SECCION DE PEDESTAL	DESCRIPCION
		Perfil W18x192 atiezadores lamina 5/8"			REFUERZO 6 #4 ESTRIBO VAR #3 PRIMERO 10 @ 5 CM RESTO @ 15 CM CONCRETO A 3000 PSI

PROYECTO:

PROPOSTA DE DISEÑO "PLANTA DE CLASIFICACION DE DESECHOS"

PROYETARIO:

ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN

LOCALIZADOR:

VERTEDERO MUNICIPAL DE JICALPA

CONTENIDO:

DIMENSIONES VIGAS Y COLUMNAS

FECHA:

12/12/2023

ESCALA:

SIN ESCALA

NOTA:

ESTRUCTURA

HIDROSANITARIO

ELECTRICO

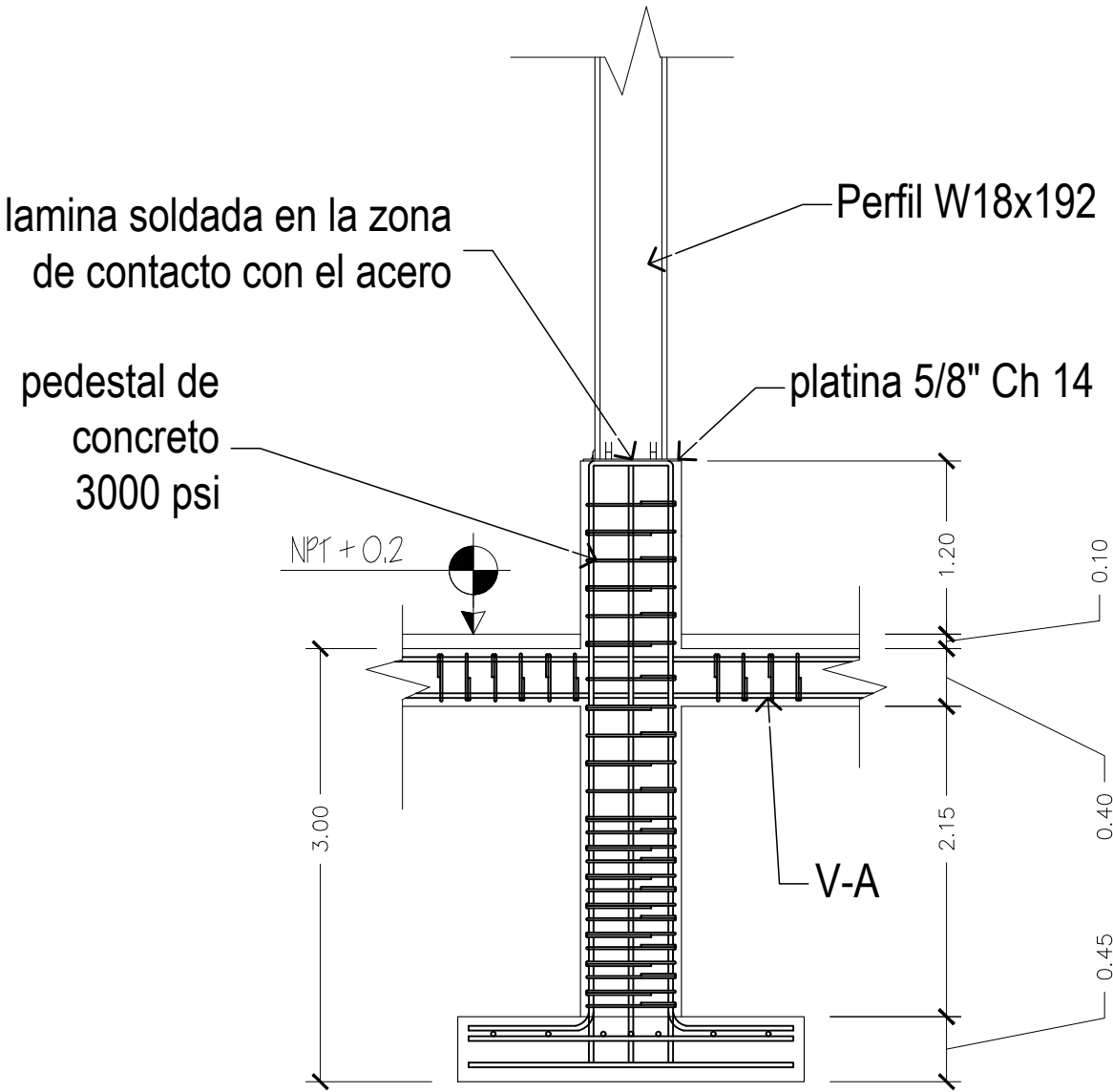
VIBLUJO

LÁMINA

21

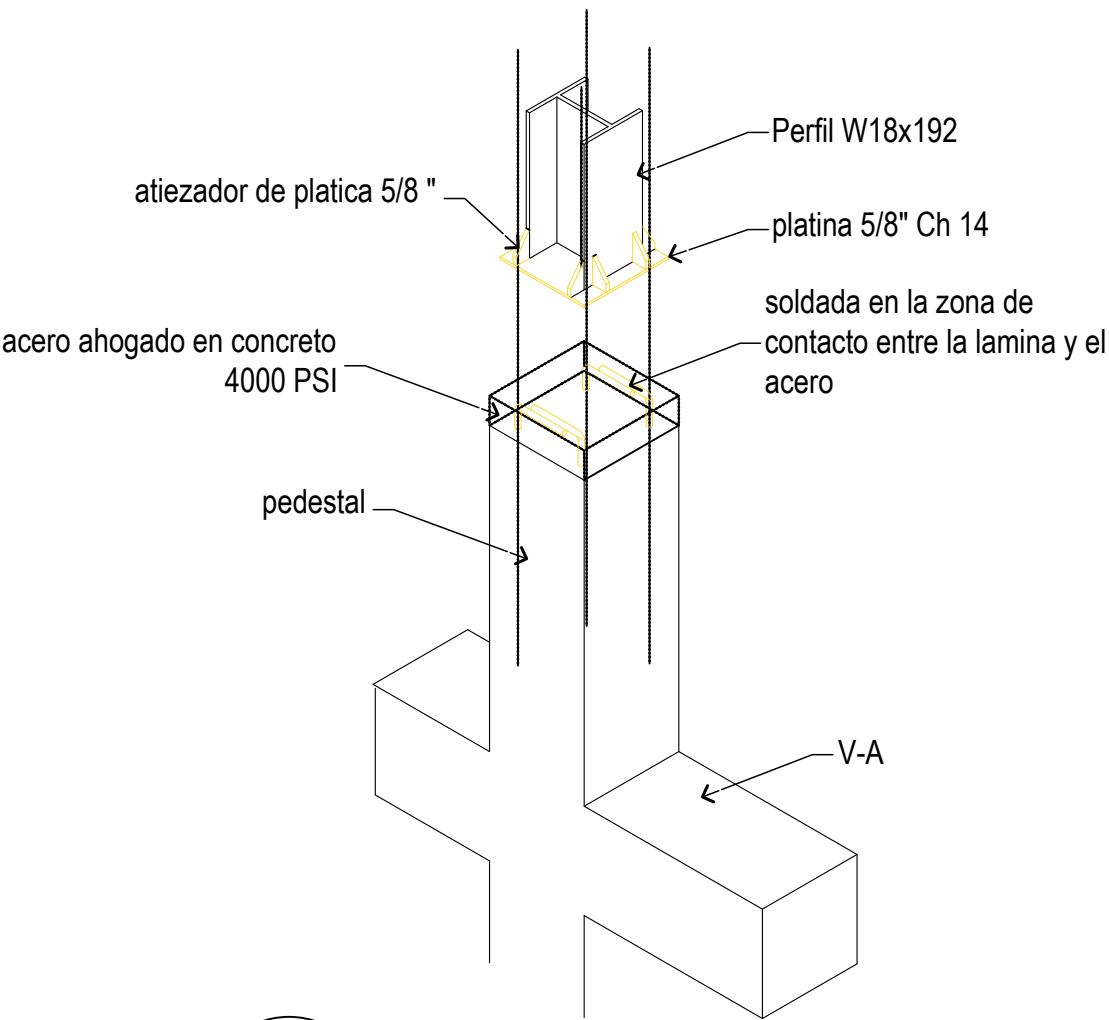
01

ELEVACION ESTC. DE FUN
SCALE 1:50



01

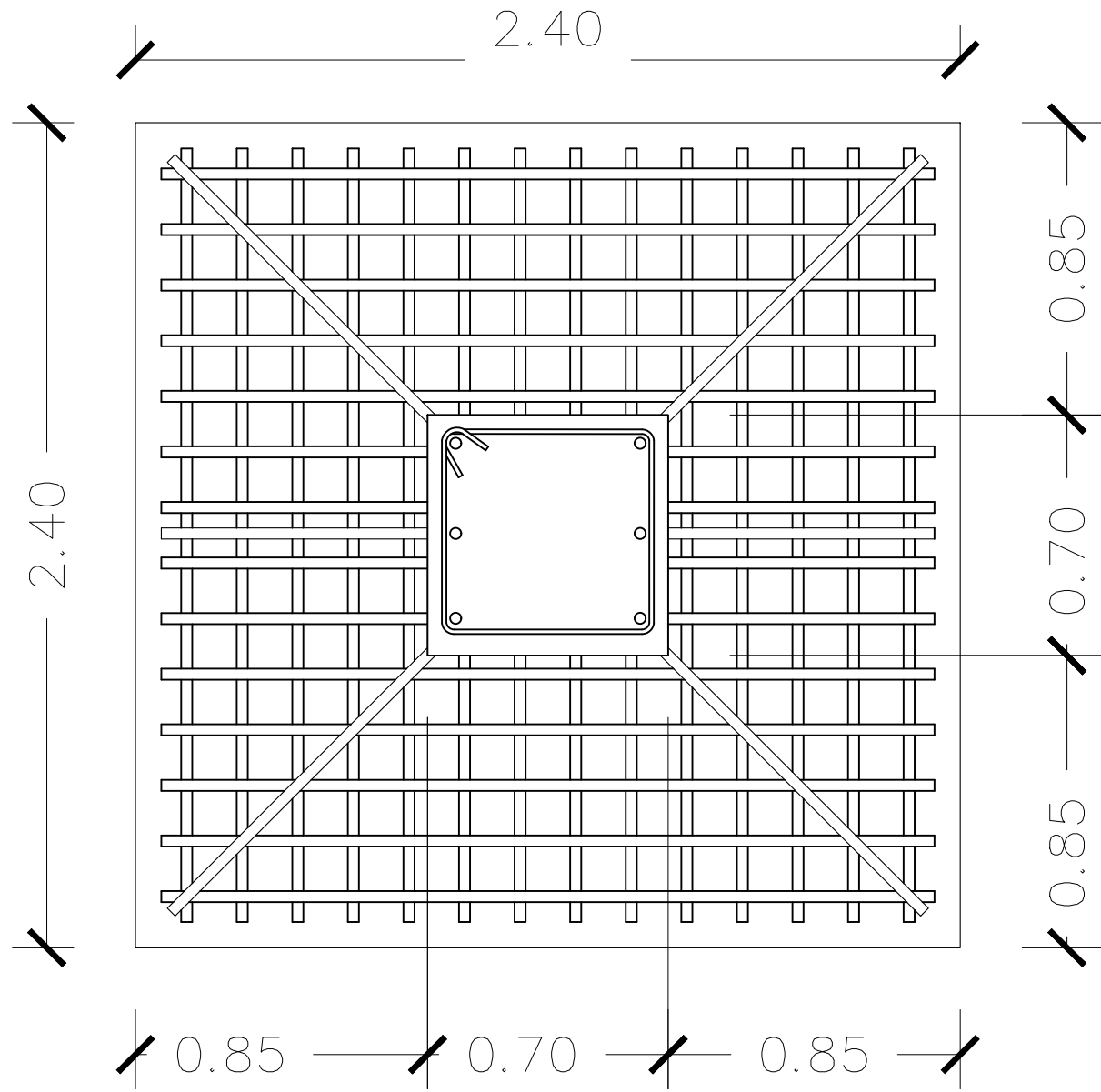
DETALLE ANCLAJE PEDESTAL COLUMNA
SIN ESCALA



01

ZAPATA 1

SCALE 1:20



ZAPATA Z-1 DE 2.4 X 2.4
XO.45 CON 28 REF #4
A/ D CONCRETO A 3500 PSI



PROYECTO:

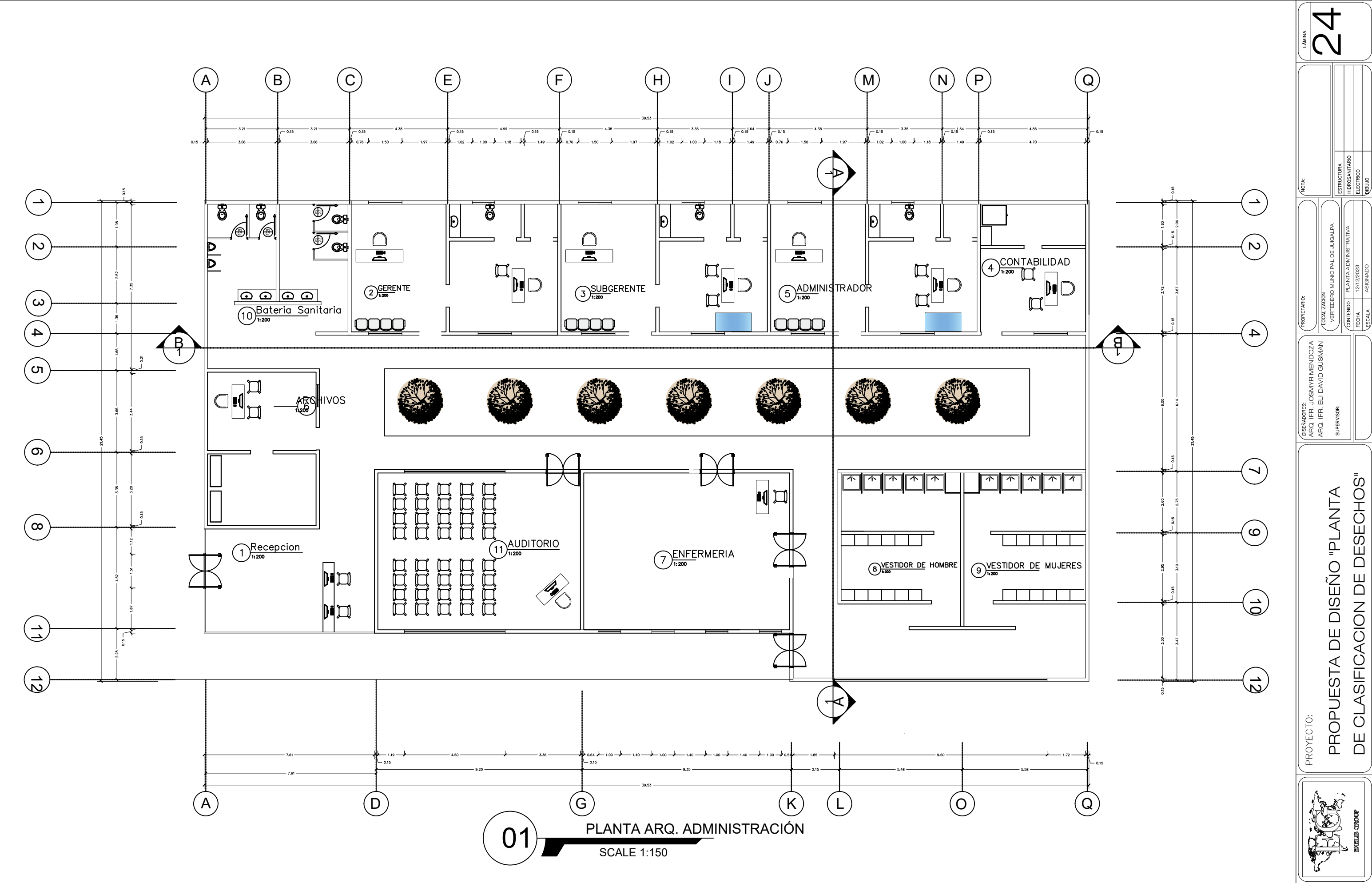
PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA
DE CLASIFICACION DE DESECHOS"

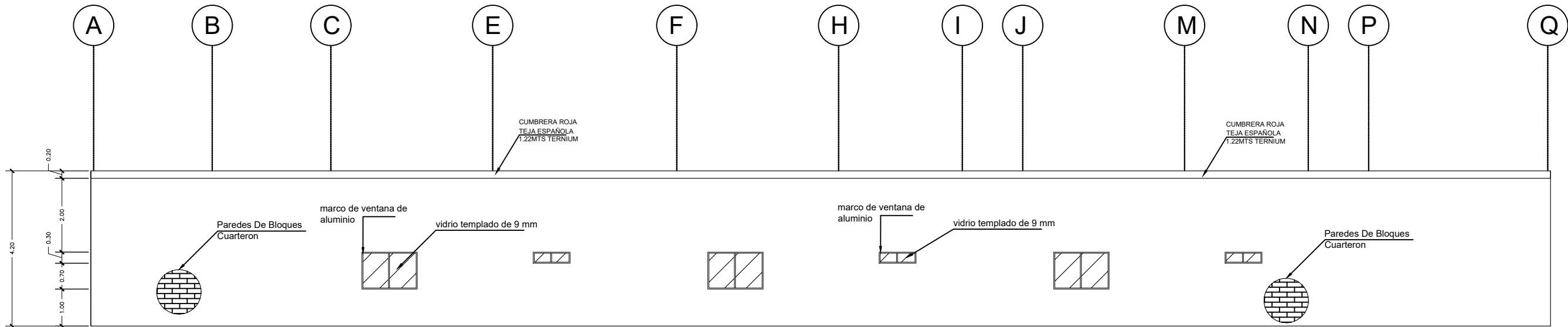
DISEÑADORES:
ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN
SUPERVISOR:

PROPIETARIO:
LOCALIZADOR:
VERTEDEHO MUNICIPAL DE JICALPA
CONTENIDO: PLANTA DE ZAPATA
FECHA: 12/12/2023
ESCALA: ASIGNADO

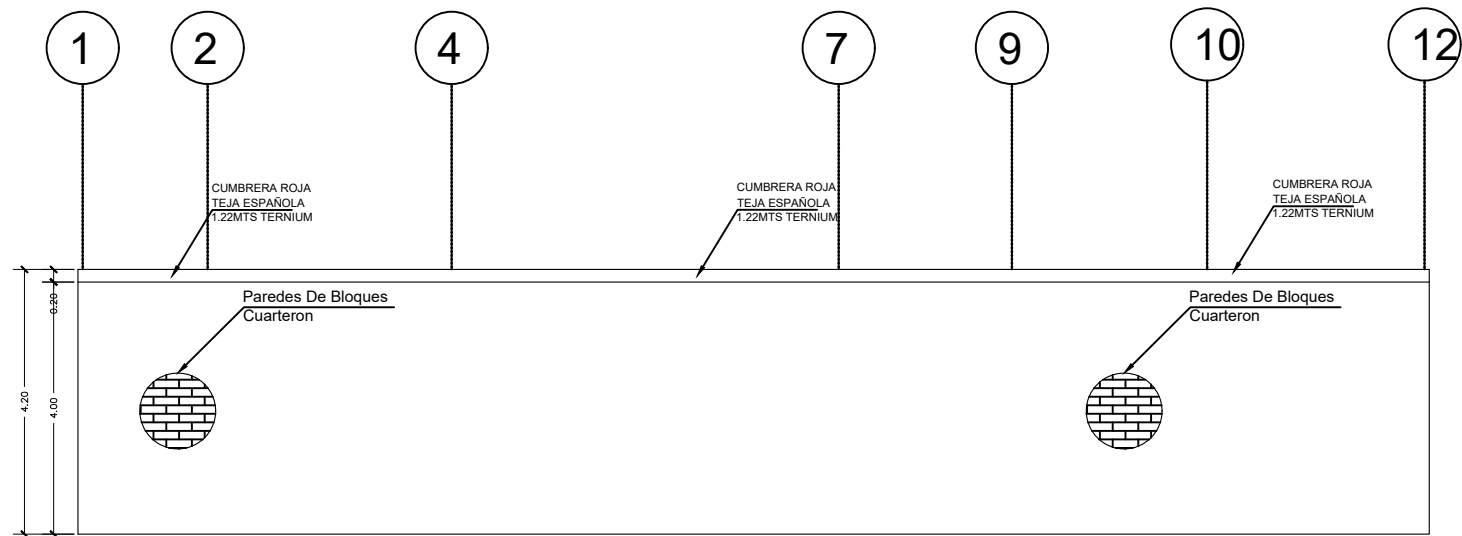
NOTA:
ESTRUCTURA
HIDROSANITARIO
ELECTRICO
VIBLUJO

LÁMINA
23





04 Elevacion lateral Izquierda
SCALE 1:120



05 Elevacion posterior
SCALE 1:120

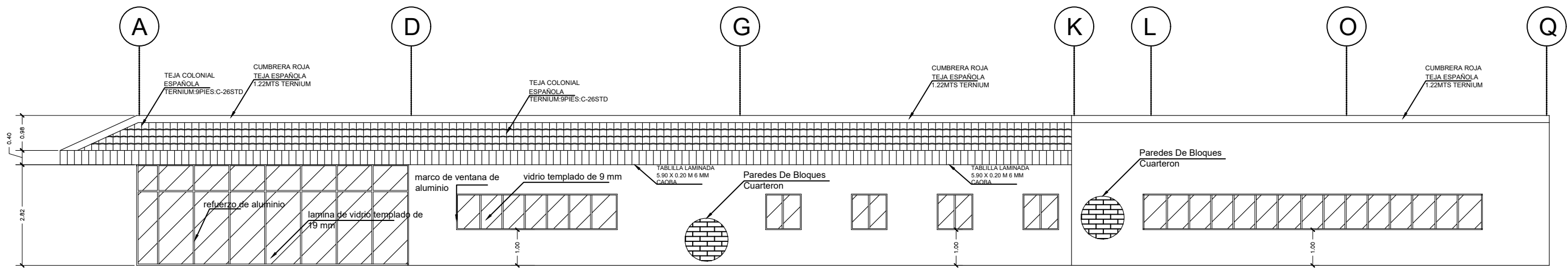


PROYECTO:
PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA
DE CLASIFICACION DE DESECHOS"

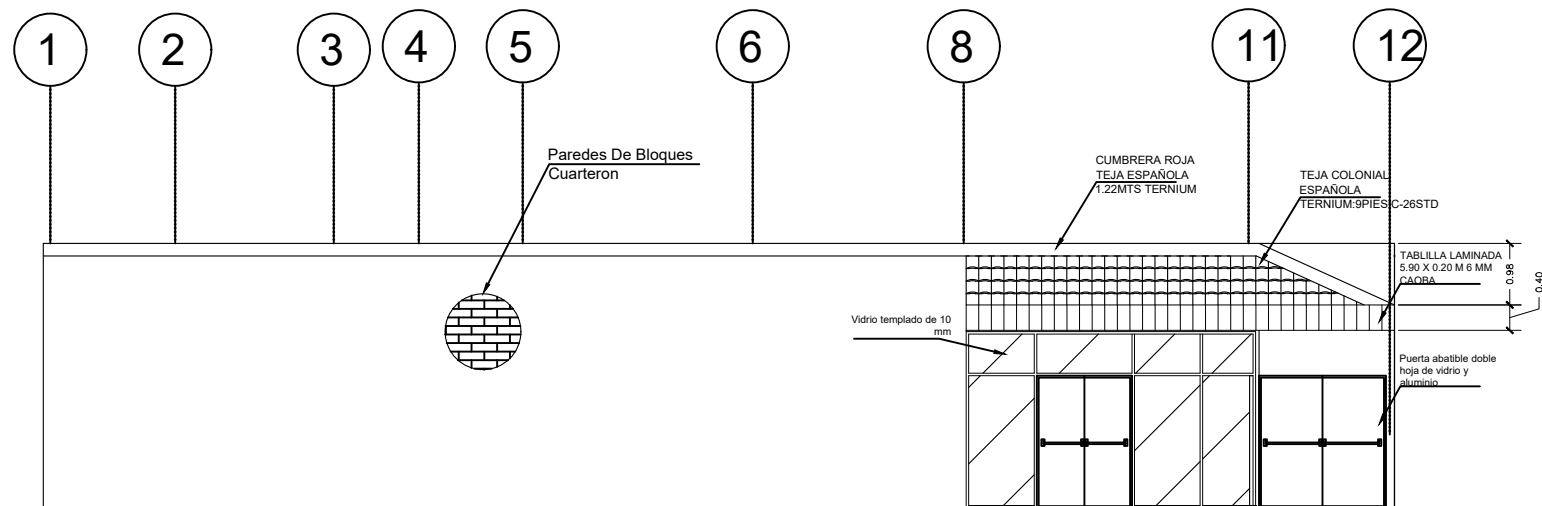
DISEÑADORES:
ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA
ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN
SUPERVISOR:

PROPIETARIO:
LOCALIZADOR:
VERTEDEHO MUNICIPAL DE JUCALPA
CONTENIDO: ELEVACIONES ADMINISTRACIÓN
FECHA: 12/12/2023
ESCALA: ASIGNADO

NOTA:
ESTRUCTURA
HIDROSANITARIO
ELECTRICO
VIBLUJO

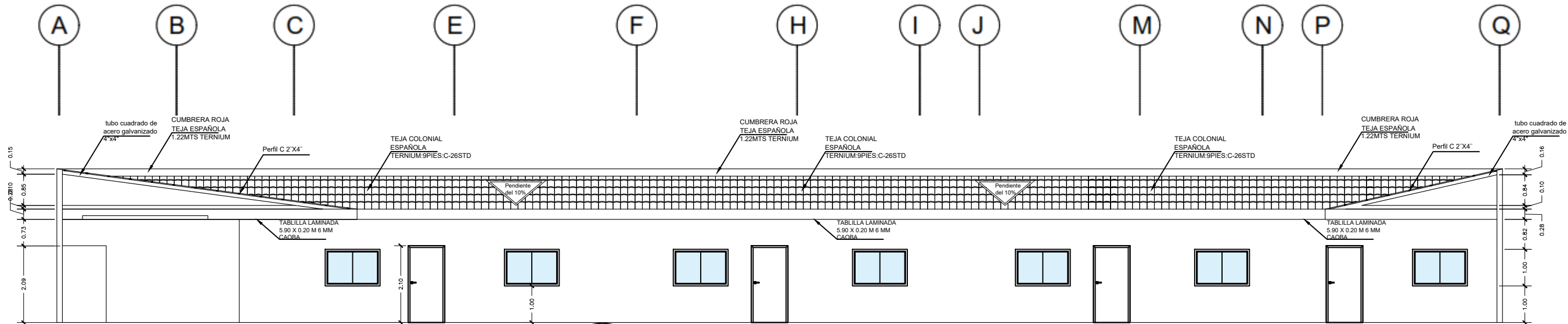


03 Elevacion lateral derecha
SCALE 1:120

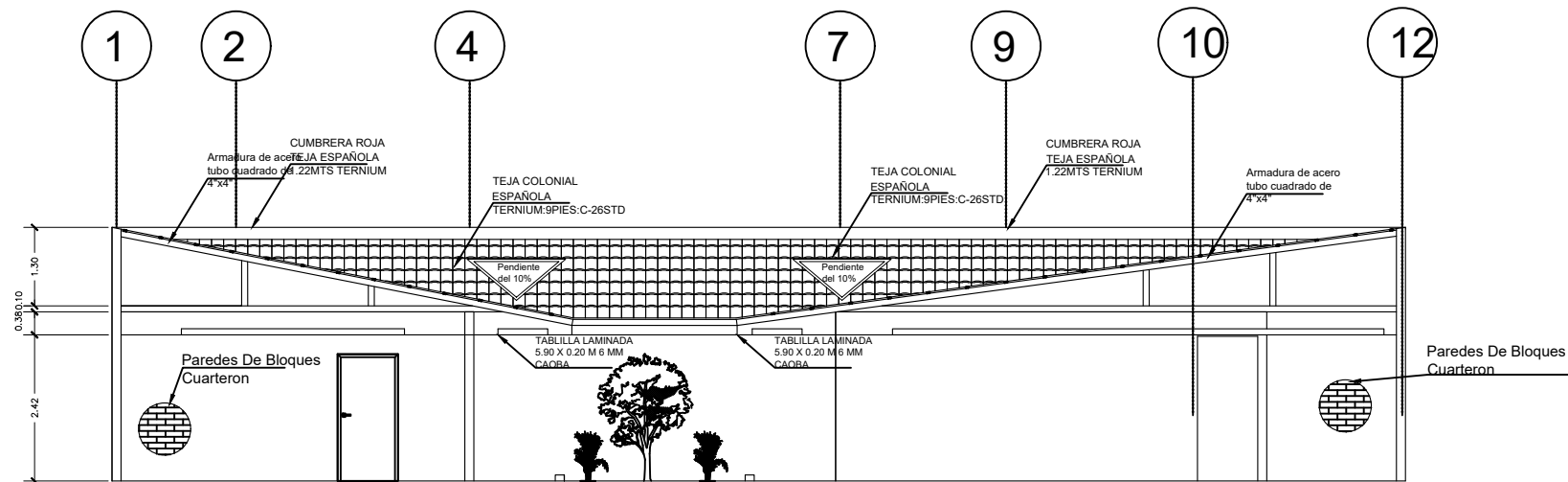


02 Elevacion frontal
SCALE 1:120

	PROYECTO: PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA DE CLASIFICACION DE DESECHOS"	DISEÑADORES: ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN SUPERVISOR:	PROPIETARIO: VERTEDEHO MUNICIPAL DE JUIGALPA	NOTA:	LÁMINA 26
					ESTRUCTURA HIDROSANITARIO ELECTRICO VIBLUJO



07 Corte Longitudinal B1
SCALE 1:120



06 Corte Transversal A1
SCALE 1:120

LÁMINA

27

NOTA:

PROPIETARIO:

LOCALIZADOR:

CONTENIDO:

FECHA:

ESCALA:

DISERADADORES:

ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA

ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN

SUPERVISOR:

ESTRUCTURA

HIDROSANITARIO

ELECTRICO

VIBLUJO

SECCIONES

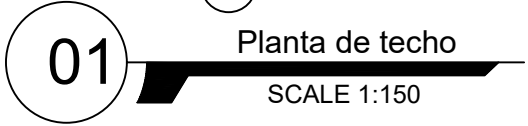
12/12/2023

ASIGNADO

PROYECTO:

PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA DE CLASIFICACION DE DESECHOS"

EXCEL GROUP



NOTAS ESTRUCTURALES

1. Todo el concreto tendrá una resistencia minima a la compresion a los 28 dias asi:
– VIGAS, COLUMNAS Y ZAPATA $f'c=250Kg/cm^2$
2. El acero de refuerzo tendra un esfuerzo minimo cedente de $f_y=40,000 Kg/cm^2$ sera de grado 40 y cumplira las normas ASTM A-615
3. Capacidad soportante del terreno utilizada en el diseno: $2.0Kg/cm^2$.
4. El recubrimiento de proteccion de las varillas de refuerzo sera:
Zapatas = 7.5cm. columnas = 4.0cm.
Vigas = 4.0cm.
5. Carga viva de diseño = $400Kg/m^2$
6. La longitud del traslape para la union longitudinal del refuerzo debera ser la estipulada por el reglamento ACI 318-19
7. Todos los ganchos a 90° tendran la longitud minima de 12 veces el diámetro de la varilla.
8. La longitud de anclaje del esfuerzo por flexion no sera menos de 40cm.
9. La mampostería irá ligada con mezcla de cemento y arena en proporcion 1:4.

LÁMINA		29	
NOTA:		ESTRUCTURA HIDROSANTARIO ELECTRICO VIBLUO	
PROPIETARIO:	LOCALIZADOR:	CONTENIDO	
VERTEDEHO MUNICIPAL DE JICALPA		NOTAS ESTRUCTURALES	
FECHA		ESCALA	
12/12/2023		SIN ESCALA	
DISEÑADORES: ARQ. IFR. JOSMYR MENDOZA ARQ. IFR. ELI DAVID GUSMAN		SUPERVISOR:	
PROYECTO: PROPUESTA DE DISEÑO "PLANTA DE CLASIFICACION DE DESECHOS"			
			

4. Conclusiones

A partir del desarrollo completo de los estudios requeridos y una completa exploración a los procesos actuales que lleva a cabo la municipalidad, se hace evidente necesidad de aprovechar los desechos sólidos urbanos (RSU) de manera sostenible.

podemos concluir que, debido a los factores demográficos, los cambios en los hábitos de consumo y un actual sistema deficiente para controlar la producción de residuos.

La creación de la planta clasificadora de RSU y relleno sanitario EXELIS se vuelve la respuesta más factible para el aprovechamiento de residuos siendo un aporte significativo para el bienestar ambiental mitigando en gran manera la cantidad de desechos que llegan al ambiente y un apoyo socio económico para una comunidad, muchas veces marginada como son los recicladores que laboran actualmente en el vertedero.

La retribución económica nos permitiría recuperar la inversión inicial y volver las instalaciones autosustentables para la adquisición de servicios básicos, el mantenimiento de la planta de clasificación y los costos administrativos del proyecto, todo con la comercialización del material recuperado, los datos expuestos anteriormente en el documento fueron visualizando en el escenario más adverso.

Con todos los factores expuestos se llega a concretar la posibilidad de lograr un avance positivo en los medios bióticos, sociales y económicos que tiene los desechos.

5. Recomendaciones

- Se recomienda llevar a cabo los cálculos estructurales precisos del proyecto
- Para obtener un manejo integral de los residuos sólidos del municipio de Juigalpa se recomienda que el Plan Integral de manejo de RSU. Sea aprobado por las autoridades municipales y ejecutada lo antes posible.
- Se recomienda realizar campaña educativa para promover la separación y reutilización de los desechos sólidos, orgánicos e inorgánicos desde los hogares.
- Realizar una campaña de sensibilización a la población respecto al peligro que representan los desechos sólidos.
- Efectuar un control médico en el personal de campo (recolectores, operarios del relleno) cada 6 meses.
- Se recomienda no ser muy exigente con el material de cobertura, debido a que no presenta un grado de compactación típica como norma, sin embargo, se debe hacer lo posible para mantener el grado de compactación.
- Se recomienda la impermeabilización de las paredes a una altura mayor de 2 metros y el fondo de la trinchera con una capa de arcilla de 30 cm y suelo cemento con una proporción de 1:6, debidamente compactada, para evitar la contaminación de las aguas subterráneas por los lixiviados.
- Se recomienda la construcción de los canales pluviales los cuales deben ser revestido con grama para evitar la erosión y los posibles excesos de infiltración de las lluvias en el relleno sanitario.
- Se recomienda que se cumplan con los diseños plasmados en los planos constructivos, los requisitos planteados en la operación del relleno sanitario, para evitar que el relleno se convierta en un botadero a cielo abierto y en una simple excavación donde se abandonan los desechos sólidos. Esto para evitar la contaminación del medio ambiente y poner en riesgo la salud de la población.
- Ya que Nicaragua no posee normas propias acerca de datos de producción per cápita, densidad y composición física de los desechos sólidos, se aconseja realizar estudios similares en el resto de municipio del país para establecer normas que se adapten a

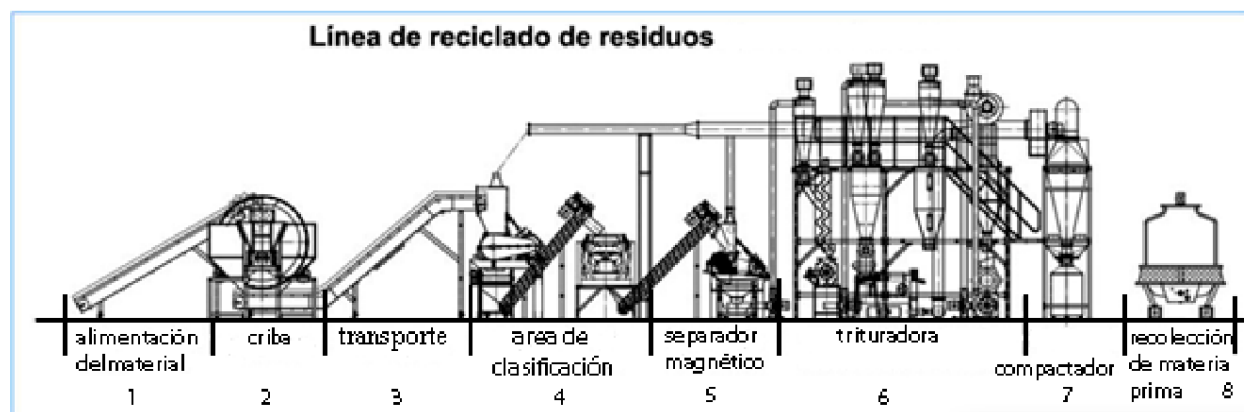
nuestras condiciones, para implementar métodos que mejoren el manejo de los desechos sólidos y darle una adecuada disposición final u otro tipo de tratamiento.

- Se recomienda habilitar un acceso, desde el final del estadio “Carlos Guerra Colindres” a los dos accesos de la planta de clasificación, por medio de una carretera de concreto hidráulico de Mr 38 kg/mc².
- Se recomienda llevar a cabo un proyecto de instalación de contenedores para reciclaje, al menos a cada dos cuadras en todo el casco urbano de Juigalpa.
- Se recomienda contratar a los mismos recolectores del actual vertedero para trabajar en la nueva planta de clasificación EXELIS.
- Se recomienda que el personal administrativo sea capacitado e informado de las novedades ecológicas gracias a su contribución.
- Se recomienda hacer un estudio completo de manejo y tratamiento para lixiviado

6. material complementario

6.1. Descripción del proceso

Ilustración 21. Ilustración de proceso de los residuos



Fuente: propia

- **Control, recepción y almacenamiento previo**

Todo comienza con los diferentes trenes de aseo municipales que se distribuyen en la ciudad , en cada una las unidades móviles van un total de 4 ocupantes un conductor, dos responsables de cargar los desechos y uno que ayuda a distribuir la carga, una vez completado el recorrido se retorna a las instalaciones donde en la entrada principal se encuentra una báscula tipo TECPP530A-9 que ayuda a monitorear las cantidades de material entrantes y a su vez se toma control de los trabajadores y estado vehicular

- **Alimentación línea tratamiento y separación primaria**

La alimentación a la línea de residuos en bruto se realiza mediante un Bulldozer cargando el material sobre la tolva del alimentador principal que transporta los residuos hasta los cuatro puestos de triaje primario. Una vez pasado el control se descarga en una zona específica donde se extraen los desechos voluminosos como pueden ser muebles, ramas de árboles, electrodomésticos etc y Otros que pueden interferir en el buen funcionamiento de etapas posteriores del proceso, así como papel y cartón. Estos puestos pueden ser también empleados para la recuperación de determinadas

fracciones, en particular vidrio, las cuales pueden deteriorarse en el posterior trómel de cribado o ser de un tamaño adecuado para separarse en este punto.

- **Trómel de cribado**

Tras la etapa de triaje primario, se instalará un trómel de cribado dotado de cuchillas rompebolsas. En este equipo se procede a la ruptura y descarga de las bolsas de residuos, separándose éstos mediante cribado en dos fracciones: finos de composición fundamentalmente orgánica y gruesos de composición fundamentalmente inorgánica. La luz de malla prevista para esta separación es de 80mm. Se ha elegido una luz de malla un poco grande en el trómel para poder recuperar los metales en la fracción fina ya que el rendimiento de los equipos que se utilizan en dicha operación (separador magnético y separador de Foucault) es de esta forma superior que si se realizase en la fracción gruesa debido a la ausencia en los finos de elementos de gran tamaño que interfieran en el trabajo de los equipos citados.

- **Separador magnético y de Foucault línea de finos.**

Los finos pasan por un separador magnético para recuperar los metales férromagnéticos, así como por un separador por corriente de Foucault para recuperar los metales no férricos (como el aluminio). Tras lo anterior, los orgánicos son conducidos mediante cinta transportadora hasta el parque de fermentación, donde el material se distribuirá mediante una cinta tripper. La fracción gruesa se dirige a un triaje secundario para recuperar las diferentes fracciones valorizables contenidas en los residuos.

- **Línea de gruesos.**

Triaje secundario, separador magnético, Foucault y aspirador film La fracción más gruesa procedente del cribado, de composición fundamentalmente inorgánica es conducida a una serie de puestos de selección manual. El número de puestos de triaje previstos es de 8, distribuidos en 4 pares a ambos lados de una cinta de selección. Estos puestos se han previsto inicialmente para la recuperación de:

- Papel-cartón

- Vidrio
- Plásticos
- PEHD
- PELD
- PET
- PVC
- PP
- PS
- Otros plásticos
- Metales no férricos (aluminio)

Bajo los puestos de selección se encuentran compartimentos que conducen las fracciones de manera automática a través de alimentadores a la prensa. En caso de fallo de la prensa, se dispondrá de otros compartimentos para el almacenamiento temporal de las distintas fracciones seleccionadas, para su posterior transporte a la prensa una vez que el fallo esté resuelto.

En la parte superior de los puestos se disponen los conductos del aspirador film, de manera que los operarios encargados de la separación manual en el área de clasificación, al recoger plástico film, solo deberán acercarlo a este conducto de manera que aspira el plástico.

A final de la línea de selección manual se coloca un separador magnético para la recuperación de los metales férricos contenidos en la fracción gruesa, y un separador de Foucault, para la recuperación de los metales no férricos. Los rechazos son finalmente conducidos a una prensa de balas de rechazo. Las balas se transportan posteriormente al vertedero de rechazos. Se ha dispuesto también un alimentador de tablillas que alimenta la prensa de rechazo. De esta forma, ante situaciones de parada o averías, se puede desviar el flujo de residuos al vertedero ya compactado en balas.

- **Vertedero**

Las balas de rechazo son conducidas a un vertedero controlado. El vertedero controlado es un depósito con impermeabilización total del suelo. También disponen de sistemas de recogida y canalización de lixiviados y se ejerce un control de los gases generados en el vaso.

Actualmente en todo el territorio nacional, con el fin de evitar problemas como la contaminación de aguas, la generación de sustancias peligrosas o ser un posible foco de incendio, está prohibido el vertido de residuos de manera no controlada.

- **Tratamiento de lixiviado**

Nicaragua cuenta con la “Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense” (NTON 05 014-02) y la “Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense” (NTON 05 013-01) en las que se declaran los lineamientos que se deben tomar en cuenta cuando se trata de la ubicación de rellenos sanitarios y los tratamientos del lixiviado.

Los tratamientos convencionales de lixiviados pueden ser clasificados en 3 grupos principales:

- transferencia de lixiviados: recirculación y tratamiento combinado con aguas residuales
- biológicos: aerobia y anaerobia
- métodos fisicoquímicos: oxidación química, adsorción, precipitación química, coagulación/floculación, sedimentación y extracción con aire.

Los tratamientos biológicos son comúnmente empleados en el tratamiento de lixiviados jóvenes, mientras que los métodos fisicoquímicos son mayormente usados en el tratamiento de lixiviados maduros.

Los métodos más usados en el tratamiento de lixiviado son: Recirculación, Evaporación de lixiviados, Coagulación/floculación/sedimentación, Desestabilización de partículas, Adsorción, Isoterma de Freundlich, Isoterma de Langmuir, Oxidación Química, Membranas, Osmosis inversa (Montes, 2011).

Los diferentes métodos mencionados anteriormente se pueden usar en dependencia de la capacidad de la balsa que es donde se almacena el lixiviado, según las especificaciones de nuestra balsa el método más adecuado es Coagulación/floculación/sedimentación que consiste en:

El proceso de coagulación involucra la desestabilización química de las partículas y el transporte físico de las partículas desestabilizadas lo cual resulta en la colisión de partículas formando agregados de partículas llamados flóculos. Las partículas presentes en el agua son removidas normalmente a través de una serie de procesos que consisten en coagulación/floculación, sedimentación y filtración. El objetivo es remover la mayor cantidad de sólidos por medio de la sedimentación y ser separados a través del proceso de filtrado como un proceso de purificación.

- **Pruebas a realizar para la dosificación.**

Variación de dosis de coagulante.

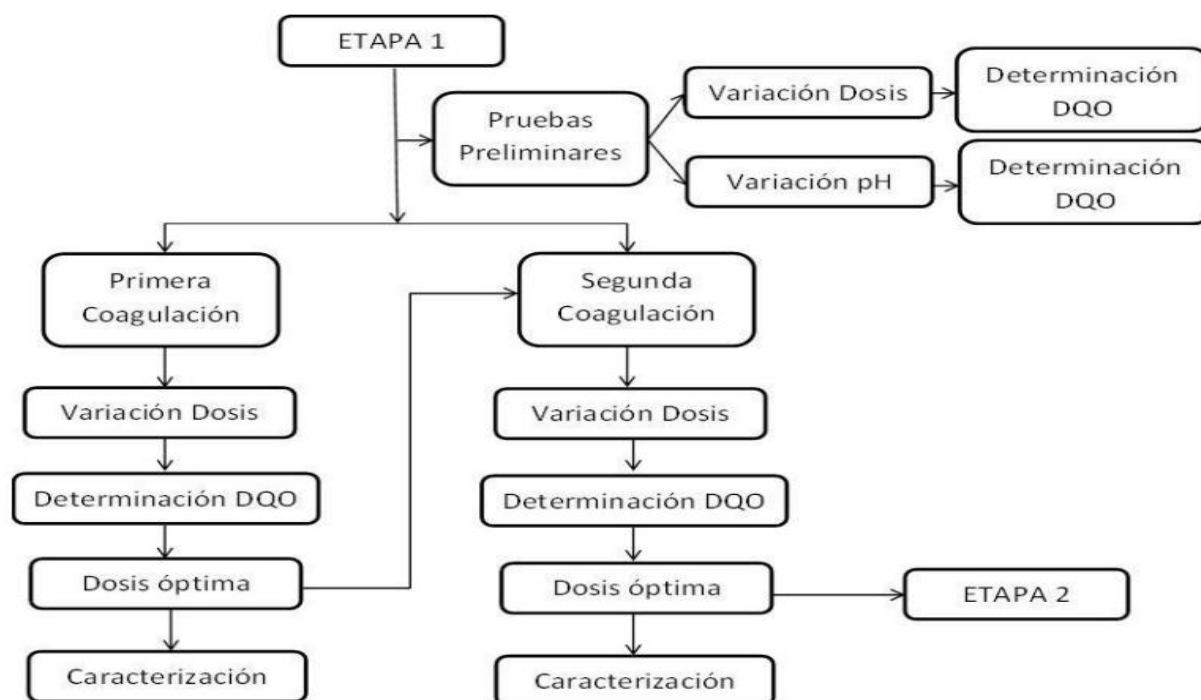
En todos los experimentos de la etapa 1 se empleó coagulante inorgánico POLY + CAT N901, proporcionado por la JMAS proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales norte de la cd. de Chihuahua. Los experimentos de variación de dosis de coagulante se llevaron a cabo con una modificación al Método ASTM D 2035 – 80 Standard Practice for Coagulation-Flocculation Jar Test of Water, el cual consistió en colocar 100 mL de lixiviado en parrillas de calentamiento y agitación magnética marca Barnstead International modelo SP46925 y marca Corning modelo 45600. Se inició la agitación a una velocidad de 120 rpm. Se adicionaron dosis de coagulante en el rango 2 a 40 g/L a partir de una solución de 200 g/L. Se ajustó la velocidad de agitación a 20 rpm durante 20 min. Se detuvo la agitación y se esperó 30 min para que los flóculos formados sedimentaran. El líquido sobrenadante fue separado y utilizado para la determinación de DQO como se indica en la sección Determinación de DQO (Montes, 2011).

Variación de pH. Los experimentos se llevaron a cabo de acuerdo al Método ASTM D 2035 – 80 Standard Practice for Coagulation-Flocculation Jar Test of Water en un equipo tradicional de las jarras marca Phipps&Bird modelo PB-700 el cual consta de 6 jarras con capacidad de 2 L cada una. Se colocó 1 L de lixiviado en 3 jarras y se llevaron a pH 6.5 y 5.7 mediante la adición de una solución de HNO₃ 7 M. Esta solución se preparó tomando 10 mL de HNO₃ concentrado marca J.T. Baker al 70% aforados en 100 mL con agua destilada. Se mantuvo el lixiviado de una de las jarras con el pH original. Se inició la agitación con una velocidad de 120 rpm. Se adicionó a cada variación de pH una dosis de 8 g/L de a partir de una solución de 200 g/L, manteniendo la agitación durante un minuto. Se ajustó la velocidad de agitación a 20 rpm y se mantuvo durante 20 min. Se detuvo la agitación y se esperó 30 min para que los flóculos sedimentaran. El líquido sobrenadante fue separado y utilizado para la determinación de DQO como se indica en la sección Determinación de DQO (Montes, 2011).

En esta etapa, el tratamiento de coagulación/floculación/sedimentación consiste en someter el lixiviado a dos coagulaciones sucesivas con el fin de alcanzar una mayor remoción de DQO. Los experimentos de la primera y segunda coagulación se llevaron a cabo en un equipo tradicional de las jarras descrito en la sección

Variación de pH. La Figura 14 ilustra un esquema de la etapa 1.

Tabla 23. *Proceso de coagulación de Lixiviado*



- **Primera coagulación.**

La muestra fue removida del refrigerador y se esperó hasta alcanzar temperatura ambiente. Se colocaron 2 L de lixiviado en cada jarra. Se colocaron las jarras en las paletas y se comenzó la agitación rápida. Se adicionó el volumen necesario de coagulante a partir de una solución de 200 g/L para obtener dosis de 6, 8, 10 y 14 g/L, utilizando las dos jarras restantes para obtener un duplicado de las dosis de 8 y 14 mg/L. Después del periodo de sedimentación se registró el volumen que ocupaban los flóculos sedimentados y el líquido sobrenadante fue separado para la determinación de DQO como se indica en la sección

4.2. Determinación de DQO. La dosis óptima fue conservada para llevarse a una segunda coagulación y para su caracterización como se indica en la sección 4. Caracterización de lixiviados.

- **Segunda coagulación.**

Se colocaron 2 L del lixiviado tratado con la dosis óptima de la primera coagulación en cada jarra. Se colocaron las jarras en las paletas y se comenzó la agitación rápida. Se variaron las dosis de coagulante de 6, 8, 10 y 14 g/L, utilizando las dos jarras restantes para obtener un duplicado de las

dosis de 8 y 14 mg/L. Después del periodo de sedimentación se registró el volumen que ocupaban los flóculos sedimentados y el líquido sobrenadante fue separado para la determinación de DQO como se indica en la sección

4.1.1. Determinación de DQO. El líquido sobrenadante de la dosis óptima fue conservado para continuar con la segunda etapa del tratamiento y para su caracterización como se indica en la sección

4. Caracterización de lixiviados (Montes, 2011)

- **etapa de abandono**

Al momento en el que el proyecto cumpla con sus años de vida útil se reforestarán las 4 plataformas de relleno restante.

6.3. Capacitación

La Asociación Norte Americana de Desechos Sólidos (SWANA por sus siglas en inglés) ofrece capacitación y certificaciones para Gerentes de Operaciones de Rellenos Sanitarios (MOLO por sus siglas en inglés). Este curso provee un estudio completo de operaciones eficientes de rellenos sanitarios, incluyendo el diseño de los mismos, cumplimiento con la normativa y temas a considerar al momento de planificar, operar y cerrar los rellenos sanitarios. En el siguiente enlace se puede encontrar información adicional sobre el curso MOLO que ofrece SWANA:

<http://swana.org/Education/Educate/Certification/Landfill/tabid/89/Default.aspx>.

Tabla 24. *Requisitos y recomendaciones de gestión de registros*

REGISTROS NECESARIOS	FRECUENCIA
Manifestaciones de restricción de ubicación	Antes de construir la celda del relleno sanitario
Registros de inspección de desechos prohibidos, capacitación y procedimientos para recepción de notificaciones	Por acontecimiento
Resultados de monitoreo de gases del relleno sanitario (biogás)	Trimestralmente
Planes de mitigación y remediación del biogás	Por acontecimiento
Documentación de diseño de la unidad para la colocación de lixiviado y/o condensado de gas	Según se requiera
Monitoreo, pruebas y datos analíticos del agua subterránea	Por acontecimiento
Planes de cuidado durante el cierre y posterior al cierre del sitio	Envío de solicitud de permiso
Monitoreo, pruebas y datos analíticos posterior al cierre	Por acontecimiento
Documentación de estimados de costos y garantía financiera o fianza para el cierre y posterior al cierre del relleno sanitario	Anualmente
Operación de las instalaciones, modificación de permiso, aprobaciones, correspondencia y respuestas de la asistencia técnica	Por acontecimiento
Manifiestos de desechos especiales, boletos de viaje y todos los demás documentos relacionados con estos desechos.	Por acontecimiento
Otros documentos especificados en la licencia ambiental o por la	Según se requiera

entidad reguladora de ambiente.	
Registros de capacitación al personal	Según se requiera
Remoción de material no autorizado	Por acontecimiento
Inspecciones de marcadores o señales del relleno sanitario	Mensualmente
Reportes y envíos sobre el manejo del biogás.	Por acontecimiento
Registro de inspección de cobertura.	Diariamente
Registros de aceptación de material regulado conteniendo asbestos	Por acontecimiento
Registro de vías de acceso al relleno sanitario	Mensualmente
Inspecciones y mantenimiento de vías de acceso	Quincenalmente
Notificaciones por incumplimiento y reparaciones del control de acceso	Por acontecimiento
Notificaciones por ocurrencia de incendios	Por acontecimiento
Registros de aguas estancadas	Mensualmente
Registros de inspección y mantenimiento de relleno sanitario	Por acontecimiento
Registro diario de recolección de basura y ripio o desecho de construcción a lo largo de la vía pública	Diariamente

7. Bibliografía

- Alvarez, S. M. (25 de 05 de 2023). Obtenido de <https://www.plastico.com/es/noticias/guia-sobre-el-pet-propiedades-produccion-y-aplicaciones>
- Asamblea Nacional de la República de Nicaragua. (15 de 08 de 2007). *legislacion.asamblea*. Obtenido de extranet.who.int:
<https://extranet.who.int/nutrition/gina/sites/default/filesstore/NIC%20Reglamento%20Ley%20General%20Salud.pdf>
- Asoven. (20 de 09 de 2018). *¿Qué es el PVC? Ventajas, fabricación e impacto ambiental*. Obtenido de <https://asoven.com/pvc/que-es-el-pvc-ventajas-fabricacion-e-impacto-ambiental/>
- Castrillo, E. N. (2012). *Evaluacion de la amenaza sísmica de Nicaragua. Conceptos y aplicación*. Académica Española.
- CCAD. (2010). *Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense Ambiental para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos no Peligrosos y el Reciclaje*. Obtenido de <file:///C:/Users/Josmir/Downloads/Norma%20Tecnica%20Obligatoria%20Nicarag%C3%BCense%20Ambiental%20para%20la%20Gestion%20Integral%20de%20los%20Residuos%20Solidos%20no%20Peligrosos%20y%20el%20Reciclaje..pdf>
- ENACAL. (27 de agosto de 2020). *El19digital*. Obtenido de .el19digital.com:
<https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:106709-avanza-construccion-de-nuevo-sistema-de-alcantarillado-sanitario-en-juigalpa>
- Góngora, K. (04 de 09 de 2018). *¿Qué son las Naves industriales?* Obtenido de <https://blog.laminasyaceros.com/blog/naves-industriales>
- Herrera, I. G. (26 de Enero de 2005). *EIA-RellenoSanitarioCondega*. Obtenido de <http://www.bionica.info/Biblioteca/EIA-RellenoSanitarioCondega.pdf>
- IGG-CIGEO, UNAN-MANAGUA. (2012). *estudio geotecnico y de dinamica de suelo del proyecto "Farem.Chontales" sitio Juigalpa*.
- Ing. Julio César Cajina, D. G. (Agosto de 2015). *boletinagua_spa*. Obtenido de iris.paho.org:
https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/54211/boletinagua_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- INIFOM. (Martes de septiembre de 2023). *inifon*. Obtenido de <http://inifom.gob.ni/municipios/documentos/CHONTALES/juigalpa.pdf>
- Juigalpa. (Enero de 2017). *Juigalpa*. Obtenido de bcn.gob.ni:
<https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/cartografia/Juigalpa.pdf>

LA ASAMBLEA NACIONAL DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA. (01 de 04 de 2019). *Ley-de-Municipios*.
Obtenido de ineter.gob.ni: <https://www.ineter.gob.ni/leyes/Ley-de-Municipios.pdf>

ministerio de salud. (1997). *disposicion correcta de la basura: relleno sanitario / San José-Costa Rica*.
Obtenido de Para construir un relleno sanitario es importante seleccionar el terreno que reúna condiciones técnicas adecuadas como son: topografía, nivel a que se encuentran las aguas subterráneas y disponibilidad de material para cubrir la basura.

Montes, W. M. (31 de 10 de 2011). *Tratamiento de lixiviados*. Obtenido de cimav.repositorioinstitucional.mx:
<https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/858/1/Wendy%20Margarita%20Ch%C3%A1vez%20Montes%20MCTA.pdf>

Organizacion Panamericana de la Salud. (17 de 10 de 2004). *EVALUACIÓN REGIONAL DE LOS SERVICIOS DE*.
Obtenido de Nicaragua.qxd:
https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/55768/nicaragua_residuos_solidos_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PEMDH. (27 de 01 de 2019). Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://juigalpan.gob.ni/wp-content/uploads/pdf/PLAN%20ESTRATEGICO%20MUNICIPAL%20DE%20DESARROLLO%20HUMANO-JUIGALPA.pdf>

PNCL. (19 de 06 de 2021). *plan nacional de lucha contra la pobreza y para el desarrollo humano 2022-2026*.
Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/[https://www.pndh.gob.ni/documentos/pncl-dh/PNCL-DH_2022-2026\(19Jul21\).pdf](https://www.pndh.gob.ni/documentos/pncl-dh/PNCL-DH_2022-2026(19Jul21).pdf)

Serrano, A. R. (2005). *INIDE*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.inide.gob.ni/docu/censos2005/MONO GRAFIASD/CHONTALES.pdf>

Subdireccin General Asuntos Legislativos. (2007). *CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA*. Managua, Nicaragua : Dr. Pablo Ferrey Rivera.

Telwesa. (2022). *¿Qué es un lixiviado?* Obtenido de <https://telwesa.com/que-es-un-lixiviado/#:~:text=Definici%C3%B3n%20de%20lixiviado,que%20produce%20muy%20mal%20olor.>

Thomas C. Webster, B. M. (Mayo de 2001). *Evaluación de Recursos*. Obtenido de sam.usace.army.mil:
<https://www.sam.usace.army.mil/Portals/46/docs/military/engineering/docs/WRA/Nicaragua/WRA%20SPANISH.pdf>

UCR. (13 de 11 de 2018). *Rellenos sanitarios: ¿una bomba de tiempo para el ambiente?* Obtenido de universidad de costa rica: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/11/13/rellenos-sanitarios-una-bomba-de-tiempo-para-el-ambiente.html>

Umaña, P. (13 de 11 de 2018). *Rellenos sanitarios: ¿una bomba de tiempo para el ambiente?* Obtenido de Rellenos sanitarios: ¿una bomba de tiempo para el ambiente?: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/11/13/rellenos-sanitarios-una-bomba-de-tiempo-para-el-ambiente.html>

UNICEF. (2009). Participacion Ciudadana y Gestion integral De residuos. Argentina.

8. Anexos

Tabla 25. ANEXO 1: Proyección de crecimiento de RSU

Años	m3
2001	28800
2002	28983
2003	22356
2004	24200
2005	25000
2006	26400
2007	27800
2008	29200
2009	31000
2010	29000
2011	33200
2012	35000
2013	36500
2014	38000
2015	39200
2016	37000
2017	40000
2018	42000
2019	44000
2020	45500
2021	47141
2022	44856

2023	47,119.5
2024	47,700.9
2025	48,276.2
2026	48,858.2
2027	49,447.0
2028	50,042.7
2029	50,645.4
2030	51,255.1
2031	51,871.9
2032	52,496.0
2033	53,127.4
2034	53,766.1
2035	54,412.3
2036	55,066.0
2037	55,727.4
2038	56,396.5
2039	57,073.4
2040	57,758.2
2041	58,451.0
2042	59,151.9
2043	59,860.9

Tabla 26. ANEXO 2: Cálculo de área para Relleno Sanitario

n°	año	poblacion hab	ppc kg/ hab.día	cantidad desechos solidos			volumen de residuos					relleno sanitario		area requerida	
				compactados			estabilizados		(DS+m.c.) anual	acumulado m3	relleno sanitario	area total m2			
				diaria kg/día	anual ton	acumulado ton/año	diario m3	mc m3/día					anual m3	m.c. m3/año	anual m3
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	2021	60.900													
	2022	61.075													
0	2023	61.150	0.95	58.092.5	21.203.8	21.203.8	26	47.119.5	9.423.9	40.007.1	49.431.0	49.431.0	12.357.7	14.829.3	
1	2024	61.292	0.960	58.809.4	21.465.4	42.669.2	26	47.700.9	9.540.2	40.500.8	50.041.0	99.472.0	24.868.0	29.841.6	
2	2025	61.417	0.969	59.518.6	21.724.3	64.393.5	26	48.276.2	9.655.2	40.989.2	50.644.5	150.116.4	37.529.1	45.034.9	
3	2026	61.542	0.979	60.236.1	21.986.2	86.379.6	27	48.858.2	9.771.6	41.483.4	51.255.0	201.371.4	50.342.9	60.411.4	
4	2027	61.667	0.989	60.962.1	22.251.1	108.630.8	27	49.447.0	9.889.4	41.983.3	51.872.7	253.244.1	63.311.0	75.973.2	
5	2028	61.792	0.998	61.696.5	22.519.2	131.150.0	27	50.042.7	10.008.5	42.489.1	52.497.6	305.741.7	76.435.4	91.722.5	
6	2029	61.917	1.008	62.439.5	22.790.4	153.940.4	28	50.645.4	10.129.1	43.000.8	53.129.9	358.871.6	89.717.9	107.661.5	
7	2030	62.042	1.019	63.191.2	23.064.8	177.005.2	28	51.255.1	10.251.0	43.518.5	53.769.5	412.641.1	103.160.3	123.792.3	
8	2031	62.167	1.029	63.951.7	23.342.4	200.347.6	28	51.871.9	10.374.4	44.042.2	54.416.6	467.057.7	116.764.4	140.117.3	
9	2032	62.292	1.039	64.721.1	23.623.2	223.970.8	29	52.496.0	10.499.2	44.572.1	55.071.3	522.129.0	130.532.2	156.638.7	
10	2033	62.417	1.049	65.499.5	23.907.3	247.878.1	29	53.127.4	10.625.5	45.108.1	55.733.6	577.862.6	144.465.6	173.358.8	
11	2034	62.542	1.060	66.287.0	24.194.7	272.072.9	29	53.766.1	10.753.2	45.650.5	56.403.7	634.266.3	158.566.6	190.279.9	
12	2035	62.667	1.070	67.083.7	24.485.5	296.558.4	29	54.412.3	10.882.5	46.199.1	57.081.6	691.347.8	172.837.0	207.404.4	
13	2036	62.792	1.081	67.889.6	24.779.7	321.338.1	30	55.066.0	11.013.2	46.754.2	57.767.4	749.115.2	187.278.8	224.734.6	
14	2037	62.917	1.092	68.705.0	25.077.3	346.415.4	31	55.727.4	11.145.5	47.315.7	58.461.2	807.576.5	201.894.1	242.272.9	
15	2038	63.042	1.103	69.529.9	25.378.4	371.793.9	31	56.396.5	11.279.3	47.883.8	59.163.1	866.739.6	216.684.9	260.021.9	
16	2039	63.167	1.114	70.364.5	25.683.0	397.476.9	31	57.073.4	11.414.7	48.458.6	59.873.2	926.612.8	231.653.2	277.983.9	
17	2040	63.292	1.125	71.208.8	25.991.2	423.468.1	32	57.758.2	11.551.6	49.040.0	60.591.6	987.204.5	246.801.1	296.161.3	
18	2041	63.417	1.136	72.062.9	26.303.0	449.771.1	32	58.451.0	11.690.2	49.628.2	61.318.4	1.048.522.9	262.130.7	314.556.9	
19	2042	63.542	1.148	72.927.0	26.618.4	476.389.4	32	59.151.9	11.830.4	50.223.3	62.053.7	1.110.576.6	277.644.1	333.173.0	
20	2043	63.667	1.159	73.801.2	26.937.4	503.326.8	33	59.860.9	11.972.2	50.825.3	62.797.5	1.173.374.1	293.343.5	352.012.2	

Ilustración 22. ANEXO 3: Proceso de relleno sanitario



Tabla 27. ANEXO 4: Crecimiento poblacional

Nº	Año	Cantidad poblacional
	2021	60,900
	2022	61,075
0	2023	61,150
1	2024	61,292
2	2025	61,417
3	2026	61,542
4	2027	61,667
5	2028	61,792
6	2029	61,917
7	2030	62,042
8	2031	62,167
9	2032	62,292
10	2033	62,417
11	2034	62,542
12	2035	62,667
13	2036	62,792
14	2037	62,917
15	2038	63,042
16	2039	63,167
17	2040	63,292
18	2041	63,417
19	2042	63,542
20	2043	63,667

ANEXO 5

Descripción	Nº de trabajadores
pan de jabon	10
mujeres	4
varones	6
vertedero	36
mujeres	10
varones	26
camiones recolectores	20
camiones recolectores	5
recolectores por camión	4
operador de maquinaria	4
D-5	1
minicargador Bob cat s130	2
montacarga	1
administración	14
cabina de control	3
Gerente	1
secretaria	1
sub-Gerente	1
secretaria	1
jefes de cuadrilla	3
administrador de empresa	1
contador	1
técnico encargado de relleno sanitario	2

Ilustración 23. ANEXO 6: Implementación del método de trinchera 1



Fuente: <http://www.lpt.cl/archivo/portfolio-item/diagnostico-de-sitios-aptos-y-alternativas-de-asociatividad-para-la-instalacion-de-rellenos-sanitarios-intercomunales-en-la-region-de-la-araucania>

Ilustración 24. ANEXO 7: Implementación del método de trinchera 2



Fuente: <https://andina.pe/agencia/noticia-san-martin-moderno-relleno-sanitario-valoriza-4000-kilos-residuos-organicos-al-dia-885554.aspx>

Ilustración 25. ANEXO 8: Contenedores de basura para reciclaje



Fuente: https://es.123rf.com/photo_71714114_clasificaci%C3%B3n-de-contenedores-de-basura.html

Tabla 28. ANEXO 9: Retorno de Inversión

Nº	año	reciclado diario / kg	taza de crecimiento anual	ton anuales	35%	20%	15%	12%	8%	5%	3%	2%	retorno anual
					plástico PET / kg	chatarra ferrosa / lb	Galón / kg	Aluminio / lb	Cantón / lb	Vidrio / qq	Bronce / lb	Cobre / lb	
0	2,023	100		36,000.0	12,600,000.0	18,288,000.0	5,400,000.0	10,972,800.0	7,315,200.0	180,000.0	2,743,200.0	1,828,800.0	
1	2,024	101	0.0123	36,444.2	12,755,482.4	18,513,671.6	5,466,635.3	11,108,203.0	7,403,468.7	182,221.2	2,777,050.7	1,851,367.2	CS613,371,060.9
2	2,025	102	0.0121	36,883.7	12,909,311.3	18,766,943.2	5,532,562.0	11,242,165.9	7,494,777.3	184,418.7	2,810,541.5	1,873,694.3	CS620,768,207.5
3	2,026	104	0.0121	37,328.4	13,064,941.2	18,962,828.9	5,599,260.5	11,377,697.3	7,585,131.6	186,642.0	2,844,424.3	1,896,282.9	CS628,251,959.9
4	2,027	105	0.0121	37,778.3	13,222,392.7	19,191,358.6	5,666,739.7	11,514,815.2	7,676,343.4	188,891.3	2,878,703.8	1,919,135.9	CS635,823,310.6
5	2,028	106	0.0120	38,233.4	13,381,686.8	19,422,562.6	5,735,008.6	11,653,537.6	7,769,025.0	191,167.0	2,913,384.4	1,942,256.3	CS643,483,263.0
6	2,029	107	0.0120	38,693.8	13,542,844.6	19,656,471.5	5,804,076.2	11,793,882.9	7,862,588.6	193,469.2	2,948,470.7	1,965,647.2	CS651,232,832.2
7	2,030	109	0.0120	39,159.7	13,705,887.3	19,893,116.4	5,873,951.7	11,935,869.9	7,957,246.6	195,798.4	2,983,967.5	1,989,311.6	CS659,073,044.4
8	2,031	110	0.0120	39,631.0	13,870,836.6	20,132,528.5	5,944,644.3	12,079,517.1	8,053,011.4	198,154.8	3,019,879.3	2,013,252.9	CS667,004,937.6
9	2,032	111	0.0120	40,107.8	14,037,714.3	20,374,739.6	6,016,163.3	12,224,843.8	8,149,895.8	200,338.8	3,056,210.9	2,037,474.0	CS675,029,561.3
10	2,033	113	0.0120	40,590.1	14,206,542.4	20,619,781.6	6,088,518.2	12,371,869.0	8,247,912.6	202,950.6	3,092,967.2	2,061,978.2	CS683,147,977.1
11	2,034	114	0.0120	41,078.1	14,377,343.4	20,867,687.0	6,161,718.6	12,520,612.2	8,347,074.8	205,390.6	3,130,153.0	2,086,768.7	CS691,361,258.2
12	2,035	115	0.0120	41,571.8	14,550,139.7	21,118,488.5	6,235,774.2	12,671,093.1	8,447,395.4	207,859.1	3,167,773.3	2,111,848.9	CS699,670,490.1
13	2,036	117	0.0120	42,071.3	14,724,954.2	21,372,219.3	6,310,694.7	12,823,331.6	8,548,887.7	210,356.5	3,205,832.9	2,137,221.9	CS708,076,770.5
14	2,037	118	0.0120	42,576.6	14,901,810.0	21,638,912.8	6,386,490.0	12,977,347.7	8,651,565.1	212,883.0	3,244,336.9	2,162,891.3	CS716,581,209.5
15	2,038	120	0.0120	43,087.8	15,080,730.4	21,888,603.0	6,463,170.2	13,133,161.8	8,753,441.2	215,439.0	3,283,290.5	2,188,860.3	CS725,184,929.5
16	2,039	121	0.0120	43,605.0	15,261,739.1	22,151,324.1	6,540,745.3	13,290,794.5	8,860,529.6	218,024.8	3,322,698.6	2,215,132.4	CS733,889,065.9
17	2,040	123	0.0120	44,128.2	15,444,859.8	22,417,110.8	6,619,225.6	13,450,266.5	8,966,844.3	220,640.9	3,362,566.6	2,241,711.1	CS742,694,766.5
18	2,041	124	0.0120	44,657.5	15,630,116.8	22,685,998.1	6,698,621.5	13,611,598.8	9,074,399.2	223,287.4	3,402,899.7	2,268,599.8	CS751,603,192.2
19	2,042	126	0.0120	45,193.0	15,817,534.4	22,958,021.4	6,778,943.3	13,774,812.8	9,183,208.5	225,964.8	3,443,703.2	2,295,802.1	CS760,615,517.0
20	2,043	127	0.0120	45,734.7	16,007,137.4	23,233,216.5	6,860,201.7	13,939,929.9	9,293,286.6	228,673.4	3,484,982.5	2,323,321.7	CS769,732,927.9
		suma		854,554	299,094,005	434,113,584	128,183,145	260,468,150	173,645,434	4,777,771	65,117,038	43,411,358	CS13,776,596,282
												Total	

ANEXO 10

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Para la ejecución de este proyecto se deberá cumplir con las Especificaciones Técnicas de construcción presentes en este documento y todas aquellas definidas por la Interventoría del proyecto y/o la CONTRATANTE

Los precios de pago establecidos serán la única remuneración que recibirá el Contratista por cada uno de los ítems descritos, no habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución del desarrollo de las diferentes actividades, salvo en los casos específicos y excepcionales, que hayan sido previamente definidos y autorizados por la CONTRATANTE y/o la Interventoría.

De acuerdo con las especificaciones contenidas en este documento, las siguientes actividades deben formar parte de todas y cada una de las especificaciones técnicas particulares y su costo será incluido en los diferentes precios unitarios, los cuales serán actualizados por parte del responsable de la obra, cuando se dé inicio a ésta.

Hacer por su cuenta y riesgo el suministro y la movilización permanente a los sitios de las obras, de todo el personal que se requiera para la correcta ejecución de ellas, así como el suministro de todos los Equipos, materiales, herramientas, transportes y demás recursos que sean necesarios para realizar los trabajos en forma segura y oportuna.

Mantener en buen estado las instalaciones temporales que se requieran para depósitos, talleres y oficinas del contratista y la interventoría.

Todas las actividades deben ser ejecutadas en forma continua, con conciencia ambiental y con el cuidado necesario, de acuerdo con una buena técnica de construcción, considerando especialmente las condiciones de seguridad industrial, bioseguridad y salud ocupacional de los trabajadores.

La apertura de todo frente de trabajo debe contar con la aprobación previa de la interventoría.

Durante la construcción se debe cumplir con los requisitos sanitarios, médicos y de seguridad prescritos en la ley. El contratista es el responsable de la seguridad de sus trabajadores o subcontratistas para lo cual deberá contar con un plan de salud ocupacional y seguridad industrial, el cual será revisado y aprobado por la interventoría.

Si en opinión de la interventoría los sitios de las obras presentan condiciones de falta de seguridad o higiene, como resultado del incumplimiento de lo anterior y, si después de notificarle que corrija tal situación, el contratista no da cumplimiento a sus obligaciones, la interventoría puede suspender el trabajo hasta tanto se subsanen los hechos que motivan la suspensión u ordenar que las labores encaminadas a su corrección sean ejecutadas por terceros y exigir al contratista el pago de todos los costos causados, o descontar dichos valores de la suma que se le adeude incluidos los gastos administrativos en que se haya incurrido. El contratista no tendrá derecho a ningún tipo de reclamación por la suspensión causada por este concepto.

Todos los empleados deberán conocer y aplicar las prácticas de salud ocupacional y seguridad industrial establecidas en el plan correspondiente.

Los empleados y obreros deben ser transportados en vehículos especiales para el transporte de personal, los cuales deben estar en condiciones mecánicas que garanticen un desplazamiento seguro.

Durante la construcción y operación se deben elaborar reportes relativos a la salud ocupacional y seguridad industrial los cuales deben contener información relativa a accidentes, casi-accidentes, lesiones leves o graves, días laborados y perdidos, etc., y un análisis de cómo se han desarrollado los programas de seguridad en función de la capacitación en prevención y de la observancia, por parte de los trabajadores, de las normas y procedimientos previstos en el plan.

El contratista debe remover y reemplazar a su costa toda obra defectuosa; estas demoliciones y su reconstrucción se deben ejecutar dentro de los plazos que para el efecto se determinen. La interventoría puede ordenar la demolición o reparación de estas obras, según sea el caso, a expensas del contratista y su valor se descuenta de las actas de pago.

El trabajo ejecutado que no se ajuste a los planos o las normas o el trabajo no autorizado, no se tiene en cuenta para el pago.

Estas especificaciones presentan la información relacionada con los Materiales y detalles de construcción que se muestran en los planos de diseño. La ausencia de información en estas especificaciones no releva al contratista de su obligación de suministrar e instalar cualquier componente adicional dentro de la construcción.

El contratista notificará inmediatamente al interventor con respecto a los conflictos u omisiones observados dentro de los planos o en las especificaciones, y la interventoría proveerá la aclaración sobre ese tema.

El Constructor llevará un "Libro de Obra" en el que será diligenciado cualquier información que el Ingeniero o la Interventoría de obra considere necesario. Para dar validez a la información consignada, se debe firmar cada vez que se haga uso del libro por cualquiera de las partes.

En general, el Constructor o contratista atenderá todas las recomendaciones y ordenes de la Interventoría. Sin embargo, el Constructor podrá discutir estas instrucciones si considera que no van acorde con el proyecto.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos e indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una diferente organización de las obras.

El Constructor presentará, para la aprobación de la Interventoría, las muestras de Materiales y Equipos y materiales a utilizar, según se estipula en este documento, así como de otras muestras necesarias, estén o no mencionadas. Una vez aprobadas las muestras, los Materiales utilizados en la obra se tendrán que ajustar a éstos, y el Constructor no podrá cambiarlos sin previa

autorización por escrito de la Interventoría. La Interventoría podrá requerir del Constructor los medios necesarios para realizar las pruebas de resistencia y ensayo de Materiales de obra, sin que esto represente ningún gasto adicional.

No se iniciarán las obras previstas hasta que se hayan realizado los ensayos correspondientes. Los ensayos a realizar por algún defecto en la obra estarán a cargo del Constructor en su totalidad.

PRELIMINARES

LOCALIZACION Y REPLANTEO DESCRIPCION

El replanteo consiste en la localización, nivelación y control permanente de las obras por ejecutar, siguiendo las referencias del proyecto y la previa aprobación de la interventoría, de tal manera que ocupen la posición indicada con relación a la infraestructura existente (si es del caso) y a los accidentes topográficos.

La localización y acotamiento del proyecto se apoyará en los sistemas planimétricos y altimétricos indicados en los planos del proyecto, o en los que indique la interventoría. Durante la construcción se deberá suministrar, establecer y mantener en buen estado las referencias topográficas, estacas y marcas de referenciación que sean requeridas para la adecuada ejecución de los trabajos, y deberá restituir las que se dañen en el curso de las obras.

El máximo error de cierre admisible para las poligonales o triangulaciones de los levantamientos de replanteo del eje de las vías será de 1:5,000 en distancia, y $e = aN$, en ángulo, siendo "N" el número de vértices de la poligonal y "a" la aproximación del aparato. El máximo error de cierre en las nivelaciones expresado en milímetros, será de $e = 24$ K, siendo "K" la longitud en kilómetros de las líneas de nivelación.

Las carteras de campo serán presentadas a la interventoría para su revisión junto con una (1) copia de los planos, cuadros de cálculos de coordenadas y nivelaciones, secciones transversales topográficas, y observaciones a que haya lugar en el transcurso del contrato.

La aprobación por parte de la interventoría a los trabajos topográficos de replanteo y de control de las obras y los datos aproximados de localización dados en los planos de construcción, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los defectos de construcción o incrementos en cantidades de obra, por efecto de errores topográficos de localización y replanteo de las obras.

ESPECIFICACION

Todos los trabajos de replanteo deben ser realizados con aparatos de precisión, tales como estación total, niveles, cintas métricas, etc. y por personal técnico, capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con las cotas y abscisas correspondientes.

MEDICION Y FORMA DE PAGO

El replanteo tendrá un valor por METRO CUADRADO (M2), que será determinado con base en los metros cuadrados de levantamiento total de Construcción de las obras del relleno sanitario.

DESMONTE, DESCAPOTE Y LIMPIEZA DEL TERRENO MECÁNICO DESCRIPCIÓN

La preparación del terreno tiene como objetivo permitir la construcción de la infraestructura básica del relleno para disponer los residuos sólidos en una forma ordenada y con el menor impacto posible.

Esta preparación incluye el retiro mecánico de la capa vegetal que se entiende como la remoción de las capas superficiales de terreno natural cuyo material no sea aprovechable para la construcción, que se encuentren localizados sobre sitios que se van a intervenir con estructuras y/o sobre los bancos de préstamos. En el lugar objeto de intervención se encuentra constituido principalmente por pastos y vegetación de porte bajo que se ha venido formando por la falta de mantenimiento en el área donde se realizaran las obras de construcción.

Previamente a este trabajo, la superficie en la cual se va a ejecutar deberá haber sido desbrozada y limpiada según las estipulaciones de las especificaciones. El material producto del retiro de la capa vegetal deberá ser retirado almacenado temporalmente fuera de las construcciones y

posteriormente utilizado para recuperación de terrenos o como material de cobertura del cierre definitivo de las celdas.

ESPECIFICACION

Se deberá realizar la limpieza de las áreas aledañas a las vías de acceso de manera que los vehículos puedan ingresar sin peligro de dañar las carrocerías y de igual forma la maquinaria que se requiere para la adecuación de la

MEDICION Y FORMA DE PAGO

El pago del desmonte y limpieza en bosque se pagará por metro cuadrado (m²) descapotado hasta 20 cm de espesor de suelo. y deberá incluir todos los costos de desmontar, desraizar, rellenar y compactar por trabajo y aceptado a cabalidad por el interventor.

CERCA EN ALAMBRE DE PÚAS 5 HILOS H=2,5, POSTES PREFABRICADOS EN CCTO 10X10X3M CADA 2.5M

El cerramiento consiste en la instalación de una cerca de 5 hilos de alambre de púas con distanciamiento de postes de 2.5 metros. Esta cerca protegerá el cerramiento en cerca viva evitando el acceso de animales o accesos peatonales que puedan ingresar al relleno.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Consultar y verificar plan piloto de obras y levantamiento topográfico.

Verificación de postería y alambre de púas.

Demarcación

Ahoyado

Puesta de postería y apisonamiento.

Instalar pie de amigo.

Extender alambre de púas, tensionar y postura con grapas en postes.

MATERIALES

Alambre

Grapas

Postes

EQUIPO

Equipo para transporte horizontal

Herramienta menor

Cuadrilla de obreros

MEDICION Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y forma de pago es el METRO LINEAL (ML), medido hasta dos decimales de cerramiento perimetral debidamente instalado y aprobado por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos; herramientas menores; mano de obra de construcción, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución.

zona. Este mantenimiento

PORTÓN DE ACCESO EN TUBO GALVANIZADO DE 2" Y MALLA ESLABONADA C-10 DE 2X2" PARALES

Fabricados en tubería redonda estructural galvanizada en caliente de 2 1/2" cal 2.5 mm, con tapones roscados galvanizados de 2 1/2", soldados en el extremo superior con electrodo revestido E-6013 de 1/8", de filete en contorno convexo. El ancho de filete será mínimo de 1/4".

El espesor de capa de zinc será de 80 de micras (μm), como mínimo.

INSTALACIÓN PORTÓN

Para el caso del portón de entrada, se construirá con columnas con zapatas, concreto de 3000 psi reforzado, los parales serán embebidos y amarrados a la zapata de cimentación. Adicionalmente, se tendrá en cuenta soportes intermedios en tubo redondo estructural de 1 1/2" cal 2.5 mm, galvanizados en caliente.

Se embeberán una longitud de 800 mm y deben sobresalir 2000 mm; los soportes intermedios sobresalen 100 mm y deben ser embebidos 400 mm.

El Contratista debe tener precaución y garantizar que en el momento de vaciar el concreto de la zapata, los parales y soportes se mantengan aplomados en todas sus coordenadas y la separación entre parales respetarse, esto para no tener inconvenientes en el momento de instalar los paneles o marcos del cerramiento. La distancia de separación entre parales debe ser de 2500 mm a ejes. La distancia de separación entre soportes debe ser de 2500 mm a ejes. se realizará manualmente.

MEDICION Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y forma de pago es el METRO CUADRADO (M2), medido hasta dos decimales de Portón de acceso en tubo galvanizado debidamente instalado y aprobado por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos; herramientas menores; mano de obra de construcción, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución.

CONCRETOS

CONCRETO 3000PSI PARA ZAPATA DEL PORTÓN DE ACCESO

CONCRETO 3000PSI PARA COLUMNAS DEL PORTÓN DE ACCESO

DESCRIPCION

Se entiende por concreto hidráulico al producto endurecido resultante de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

Este trabajo consiste en la construcción de las obras de concreto simple, ciclópeo, reforzado, que forman parte de puentes, estructuras para riego y drenaje, muros de contención y estructuras misceláneas; comprende el suministro y transporte de materiales, equipos, elementos varios, mano de obra, así como el suministro, transporte y colocación de formaletas, preparación y vaciado de mezclas acabado y curado del concreto. Los cuales deben ejecutarse conforme a las normas, procedimientos y especificaciones prescritas en el código Colombiano de Diseño y Construcción Sismo-Resistente (NSR-10).

ESPECIFICACION

Los materiales empleados en la fabricación del concreto deberán ceñirse a lo especificado a continuación y a las órdenes del Interventor.

Cemento.

El cemento deberá ser Pórtland, normalmente Tipo 1 que cumple con las especificaciones ICONTEC 121 Y 321 ó C - 150 de la ASTM. El cemento que podrá ser suministrado a granel o empacado en bolsas, deberá ser almacenado en forma que garantice protección contra cualquier clase de humedad en todo tiempo y facilite la inspección e identificación de lotes a fin de gastarlos en el mismo orden en que se reciban.

Cada vez que el Interventor lo solicite, el contratista suministrará muestras de cemento para su análisis químico y pruebas físicas. El cemento que se haya compactado por cualquier causa, no podrá usarse en la obra. El contratista deberá comunicar al Interventor cualquier cambio de las características o de la procedencia del cemento que adquiera.

Agregado fino.

El agregado fino será arena natural lavada, u otro material similar que cumpla con la norma MOP M- 30-60 y NTC 174 (ASTM C33); se compondrá de granos duros y estará libre de polvo, esquistos, limos, álcalis, ácidos y materias orgánicas o nocivas; su gradación deberá cumplir con los siguientes requisitos:

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA
3/8"	100
No. 4	95 - 100
No. 16	45 - 80
No. 50	10 - 30
No. 100	2 - 10

Agregado grueso.

El agregado grueso será material pétreo triturado y clasificado o gravas naturales seleccionadas y clasificadas que cumplan con la norma MOP M-31-60; se compondrá de partículas duras y limpias y estará libre de materias orgánicas o nocivas. Los diferentes tipos de gradación admisibles se identificarán por los tamaños máximos y mínimos de sus partículas y deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Tamiz	Tipo de agregado grueso						
	1/2" a # 4	3/4" a #4	1" a #4	1 1/2" a #4	2" a #4	1 1/2" a 3/4"	2" a 1"
2-1/2"					100		100
2"				100	95-100	100	95-100
1-1/2"			100	95-100		90-100	35-70
1"		100	95-100		35-70	20-55	0-15
3/4"	100	95-100		35-70		0-15	
1/2"	90-100		25-60		10-30		0-5
3/8"	40-70	20-55		10-30		0-5	
# 4	0-15	0-10	0-10	0-5	0-5		
#8	0-5	0-5	0-5				

Los tipos o tamaños máximos admisibles del agregado grueso serán los indicados en los planos o determinados por el Interventor, con base en las dimensiones de las estructuras proyectadas, y la disposición del acero de refuerzo. Los procedimientos de explotación y elaboración de los agregados deben permitir el suministro de un producto de características uniformes.

Agregado ciclópeo (rajón).

El agregado ciclópeo será roca partida o canto rodado de buena calidad. El material sometido a ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá tener un desgaste mayor del 50%. El agregado será preferiblemente angular y de forma cúbica; la relación entre la dimensión mayor y menor de cada piedra no deberá ser mayor de dos a uno (2:1). El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo variará con el espesor y volumen de la estructura de que formará parte, el interventor aprobará el tamaño de la piedra que deba usarse en cada Aditivos. El contratista a su propia cuenta podrá determinar el uso de aditivos que varíen las características de la mezcla de fraguado o del concreto terminado, queda a juicio del Interventor la autorización de su uso la cual se argumentará y aprobará por escrito. Cuando se requiera hacer empalmes entre concretos antiguos y nuevos se

usarán los aditivos específicos para asegurar la cohesión entre las partes, su costo estará incluido en el valor del concreto respectivo

Agua.

El agua que se usa para concreto, mortero y lechada, así como para el curado deberá ser limpia, libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales, álcalis, limo, materia orgánica y otras impurezas. Si el Interventor lo juzga conveniente el CONTRATISTA deberá presentar análisis químico del agua que proponga utilizar.

Mezclas Y Clases De Concreto

El concreto se compondrá de una mezcla de cemento Portland, agua, agregados pétreos (finos y gruesos). Se clasificará por su resistencia mínima a la compresión a los veintiocho (28) días y para los fines de pago, según se especifica a continuación. El concreto ciclópeo se compone de concreto

CLASES DE CONCRETO	
Concreto simple (1:2:2)	3.500 PSI - 245 Kg/c2
Concreto simple (1:2:3)	3.000 PSI - 210 Kg/c2
Concreto simple (1:2:4)	2.500 PSI - 175 Kg/c2
Concreto simple (1:3:4)	2.000 PSI - 140 Kg/c2
Concreto ciclópeo de 2.500 PSI	2.500 PSI - 175 Kg/c2

simple de 2.500 PSI y agregado ciclópeo

(Rajón) en proporción del 60% concreto y 40% rajón del Volumen total, como máximo.

caso particular.

El concreto pobre para limpieza donde se fundirán elementos estructurales en concreto armado, se recomienda su proporción por volumen en 1:4:8. Es importante destacar que de acuerdo a los equipos que vaya a utilizar el contratista en labores de mezclado, el Interventor determinará si el diseño de mezclas se hace por peso o volumen.

El contratista efectuará, dentro del costo del ítem los ensayos necesarios a los materiales que piensa utilizar en la mezcla e indicará en el programa de trabajo el tiempo requerido para el diseño y

aprobación de la misma, la Interventoría podrá a su juicio efectuar los ensayos adicionales que considere pertinentes, la aprobación previa que se dé al diseño de laboratorio, no implica la aceptación de las obras que se construyan con esa mezcla.

Curado de los Concretos:

Todas las superficies del Concreto vaciado se deberán proteger adecuadamente de la acción del sol, las lluvias, el agua de escorrentía, los vientos y demás factores perjudiciales para el acabado, funcionalidad, capacidad de servicio y/o resistencia.

Para asegurar un adecuado curado de los Concretos, el CONTRATISTA implementará las acciones necesarias y suficientes que eviten la pérdida de humedad de éstos, entre alguna de las siguientes:

Humedecimiento mediante rociado continuo con agua fresca.

Cobertura y contacto con Elementos permanentemente humedecidos. Aplicación de compuestos sellantes que cumplan con lo especificado en las Normas ASTM C-309, ICONTEC NTC 1977 y en la NSR -10. En este caso, las reparaciones al Concreto que se hayan autorizado, se realizarán una vez haya terminado su proceso de curado y lo haya autorizado la Interventoría.

Los Concretos que no hayan sido protegidos y curados como se indica en las Normas citadas y en esta Especificación Técnica, serán rechazados y deberán ser demolidos y reconstruidos por cuenta y bajo la responsabilidad del CONTRATISTA. En tal caso, no habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por este concepto.

MEDICION Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de los Concretos Hidráulicos será el Metro Cúbico (m³), con aproximación a un decimal, de Concreto de la Clase y espesor que definan los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o la Interventoría y cuya construcción esté terminada y haya sido aprobada por la Interventoría.

ACERO DE REFUERZO PDR 60 DESCRIPCIÓN

Esta Especificación hace referencia al Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero PDR 60 con límite mínimo de fluencia de $f_y=4.200 \text{ kg/cm}^2$ (420 MPa) para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los planos estructurales

El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10. Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que

ESPECIFICACIÓN

Las varillas redondas para hormigón armado serán obtenidas de laminación directa de lingotes de adecuada identificación de calor del proceso de acero básico o acero de horno eléctrico o por el proceso de acero ácido.

Los requerimientos de este acero serán de acuerdo a las necesidades de diseño que elabore el Constructor para cumplir con las resistencias exigidas al hormigón en estas especificaciones.

La longitud de los ganchos se determinará para el cálculo longitudinal considerando el diámetro en milímetros convertidos en centímetros, así por ejemplo para un diámetro de 18 mm. gancho 18 cm. de longitud.

En el momento de ser colocado en obra el acero de refuerzo debe estar limpio completamente de escamas sueltas, herrumbre, lodo aceites otros materiales no metálicos que pueden afectar adversamente al desarrollo de las fuerzas de adherencia.

La cantidad, posición y orientación del acero de refuerzo deberán someterse estrictamente a lo indicado a los diseños y serán rigurosamente verificados.

La interventoría de la obra tendrá derecho de tomar muestras de acero de refuerzo que vaya a usarse y enviarlas al laboratorio para ensayarlas.

Secuencia de ejecución

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto.

Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.

No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan

Materiales

Acero figurado

Alambre negro para amarre No. 18

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El acero de refuerzo que se emplee en las obras y su colocación se pagará por el número de Kg. que se coloque en obra de acuerdo con los planos del proyecto y al precio unitario estipulado en el Contrato.

La unidad de medida será el Kg. con una aproximación de dos decimales, y se medirá en los planos las longitudes netas de acero incluyendo ganchos y traslapes. requieran de este elemento.

VIAS INTERNAS Y ZONA DE MANTENIMIENTO

El contratista deberá construir las vías necesarias para el acceso desde la vía principal existente de acuerdo con los planos de diseño. Dichas vías deben contar con una debida señalización, y deben garantizar el tránsito vehicular en forma segura y con un nivel de servicio aceptable, en cualquier época del año.

Este trabajo consiste en la preparación de la superficie y el suministro, colocación y compactación del material aprobado, sobre la subrasante preparada, en una o varias capas y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicadas en los planos o determinados por la interventoría.

También se incluyen los caminos de acceso definidos como carreteables que comunican la vía pública más próxima con las zonas escogidas para almacenar materiales o construir los campamentos principales y transitorios de la obra.

Caminos de construcción son todas las vías carreteables o peatonales que se requieran para llegar, desde los caminos de acceso o desde los campamentos, a los diferentes frentes de trabajo de la obra. En esta definición se incluyen las vías peatonales o carreteables existentes que sean utilizables por el contratista para efectos de acceso a los frentes de trabajo.

EXCAVACIÓN MECÁNICA MATERIAL COMÚN, INCLUYE CARGUE Y RETIRO A SITIO DE DISPOSICIÓN

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones mecánicas necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo. Las excavaciones deberán ejecutarse por métodos mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. El ente contratante no se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al Contratista. Las excavaciones y sobre excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. El ente contratante, no reconocerán ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la Interventoría. Tales llenos serán también por cuenta del Contratista. No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

El contratista utilizará la mano de obra adecuada para la realización de las excavaciones mecánicas. Además deberá tener en cuenta los costos que implican las medidas de seguridad apropiadas.

Esta especificación también se refiere al cargue y retiro de los materiales que a juicio de la INTERVENTORÍA son inservibles o sobrantes, para que desde el sitio de acopio de obra autorizados por la Interventoría se puedan cargar y transportar adecuadamente en las escombreras autorizadas por el Municipio y por la Interventoría. Estos Materiales sobrantes o inservibles usualmente son producto de las Excavaciones, Demoliciones, y demás Actividades que produzcan Materiales que, a juicio de la Interventoría, no serán utilizados en las Obras y por tanto deberán ser retirados de ellas.

Será responsabilidad del CONTRATISTA, garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados. Como requisito para la inclusión de esta Actividad en el Acta

de Pago, el CONTRATISTA entregará a la Interventoría los recibos de recepción firmados por el funcionario de la Escombrera autorizada.

El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual y/o mecánico de las Volquetas, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo.

Además, una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la Escombrera autorizada. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.

El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones y excavaciones, de manera que siempre se garantice que los escombros y materiales sobrantes serán retirados de la Obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción o el tiempo estimado por interventoría.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medida de las excavaciones mecánicas se hará por metro cúbico (m³) de material excavado y debidamente retirado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría, su pago se efectuará dependiendo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato. Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE CON RECEBO

ESPECIFICACIÓN

Se llama afirmado a la capa de acabado de material granular producto de la trituración o extraído de la fuente de materiales, que se debe colocar sobre la capa de fundación de la vía de acceso; esta labor consiste básicamente en: explotar, cortar, cargar, descargar, extender, humedecer y compactar el material de afirmado, que se extenderá en toda el área subrasante de la vía. Su espesor final compactado será de 20 cm o el requerido hasta alcanzar la cota rasante de diseño, y su función será la de servir de capa de base estructural y de capa final de rodadura.

El CONTRATISTA deberá notificar a la INTERVENTORÍA, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de esta actividad, para que se realicen los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad del suelo de cimentación, las características de los materiales por emplear y los lugares donde ellos serán colocados.

Todo afirmado colocado antes de que lo autorice el Interventor, deberá ser retirado por el Constructor, a su costa.

El material de afirmado colocado debe ser compactado con vibrocompactador autopropulsado en capas horizontales con espesores suficientemente reducidos para que con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación mínima del 95% de la densidad máxima obtenida del ensayo Próctor Modificado.

La INTERVENTORÍA revisará y aprobará la compactación que garantice el buen soporte de la capa de rodadura, además aprobará los ensayos necesarios para que se cumpla esta especificación. Dichos ensayos de laboratorio son por cuenta del CONTRATISTA

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de las Sustituciones y Rellenos construidas en el Material Granular seleccionado será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, del Material Granular Seleccionado que haya sido previamente autorizado por la Interventoría, que cumpla con todo lo especificado y que haya sido correctamente instalado y aprobado por ésta.

CASETA ADMINISTRATIVA Y DE VIGILANCIA EXCAVACIÓN MANUAL EN TIERRA DURA, INCLUYE RETIRO A SITIO DE DISPOSICIÓN BASE EN RECEBO COMPACTADO PARA PISOS

Se refiere este ítem al material de compactación proveniente de las excavaciones (en parte y si es autorizado por Interventoría), o material de préstamo que se colocará y compactará hasta llegar a la altura del nivel estipulado por los planos o por la Interventoría.

DESCRIPCIÓN

Una vez ejecutadas las obras de cimentación y de otras, se procede con el relleno hasta llegar a la cota del terreno original.

Los rellenos se ejecutarán en capas sucesivas de un espesor no mayor a 12 cm, hasta alcanzar las cotas estipuladas en los planos, la superficie final del relleno deberá quedar perfectamente nivelada.

Para su compactación se utilizarán equipos mecánicos hasta obtener un relleno de un factor de compactación no inferior a 90% del PM.

Las fuentes de Materiales, así como los procedimientos, Equipos y materiales usados para la explotación de éstos y para la elaboración de los agregados requeridos deben ser aprobados por la interventoría. Esta aprobación no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el contratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.

El desgaste de las partículas gruesas no deberá ser superior al 50% según el ensayo en la máquina de los Ángeles.

El índice de plasticidad del material que pasa al tamiz No. 40 deberá ser menor de 9 y el límite líquido no será superior a 30.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de las Sustituciones y Rellenos construidas en el Material Granular seleccionado será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, del Material Granular Seleccionado que haya sido previamente autorizado por la Interventoría, que cumpla con todo lo especificado y que haya sido correctamente instalado y aprobado por ésta.

4,03	CONCRETO 2500PSI PARA SOLADOS
4,04	CONCRETO 3000PSI PARA CIMENTACIÓN

4,05	CONCRETO 3000PSI PARA COLUMNAS
4,06	CONCRETO 3000PSI PARA VIGAS AÉREAS

ACERO DE REFUERZO PDR-60 Ver ítem 2.06
CORREA EN LÁMINA CALIBRE 18 H=10X4CM.

Las estructuras para soportar la cubierta serán en perfil de lámina de procedencia nacional que cumplan con las normas aprobadas por el ICONTEC y encontrarse en condiciones similares a las que tienen al salir de la fábrica y no deben haber sufrido accidentes mecánicos o químicos antes, después o durante el montaje de la obra o cualquier dobladura o imperfecto fuerte que pueda sufrir variaciones en las propiedades mecánicas del elemento, caso en el cual deberá sustituir.

El Contratista deberá revisar cuidadosamente los planos y cálculos estructurales y no podrán introducir cambios en los perfiles especificados sin la previa autorización de la interventoría.

Las estructuras metálicas deberán llevar dos manos de pintura anticorrosiva aplicadas en los talleres de fabricación y pintura en esmalte para metal en color como lo especifica el interventor.

Las correas se elaborarán en perfil PHR-C PERFIL CERRADO C.18 DE 10X4CM-, se debe tener en cuenta el anclaje a la estructura que será con dos ángulos 2x2x1/8" de longitud 0.10 m. a lado y lado del apoyo, se instalarán rigidizadores cada dos metros en lámina Calibre 18 de 0.1x0.4 m. Y donde se requiera un traslape en C en lámina. Calibre 16 de 0.36m. de longitud, esto según especificaciones detalladas en planos.

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago se hará por metros lineales (Ml), según el cuadro de cantidades, incluyendo en este pago el suministro, la instalación y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de los trabajos.

MAMPOSTERIA

DESCRIPCIÓN

Se entiende por mampostería, a la unión por medio de morteros, de mampuestos, de acuerdo a normas de arte especiales.

Los mampuestos son bloques de forma y tamaños regulares y pueden ser piedras, ladrillos o bloques.

ESPECIFICACIÓN

MURO EN BLOQUE N° 4

Las mamposterías de ladrillo o bloque serán construidas según lo que determinen los planos y la interventoría en lo que respecta a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se construirán utilizando mortero de cemento-arena de dosificación 1:6, con ladrillo de 20 x10 cm, que deberán estar limpios y completamente saturados de agua el momento de ser usados.

Los mampuestos se colocarán por hileras perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando que las uniones verticales queden aproximadamente sobre el centro del ladrillo.

El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los mampuestos en un espesor conveniente, pero en ningún caso menor a 1 cm.

Se prohíbe echar la mezcla seca del mortero para después poner el agua.

Los parámetros que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión, el revocado puede ser liso o a media caña de acuerdo a los planos o detalles, La mampostería se elevará en hileras horizontales, sucesivas y uniformes hasta alcanzar los niveles, formas y dimensiones deseadas.

En ningún caso se admitirá el uso de mampuestos en pedazos o medios, a no ser que las condiciones de trabazón así lo exijan.

La Mampostería será de bloque hueco de las dimensiones estándar número 4 distribuido de acuerdo a las dimensiones totales indicadas en los Planos Generales y de Detalle. El bloque debe ser prensado y cortado a máquina, sólido, bien cocido, de forma regular y de las dimensiones correctas. Incluye la ejecución de uniones entre elementos estructurales y no estructurales

Materiales:

Ladrillo bloque No 4. (NTC 4205 – ASTM C56, C212, C216)

Mortero de pega 1:6 (NTC 3329, ASTM C270)

Materiales para unión de elementos estructurales y no estructurales. (No incluye mortero de inyección y refuerzo de acero)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m^2) de muro ejecutado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. Se medirán muros planos, curvos ó quebrados, de cualquier altura y longitud (muretes, remates, antepechos, etc.). No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales. No se medirán y por consiguiente no se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas.

CAJA DE INSPECCIÓN 50X50X80CM, CONCRETO 3000PSI E=10 CM.

Descripción

Las cajas de inspección se harán en concreto de 3000 PSI, El fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado, compactado, de 20 cm. de espesor sobre la cual se fundirá una base de concreto 3000 PSI impermeabilizado de 15 cm de espesor indicado en los planos respectivos.

Luego se construirán las paredes con concreto reforzado y se revestirá con mortero 1:3 (al volumen) impermeabilizado integralmente, formando un pañete de 2 cm de espesor; sobre la base de la cámara se harán en concreto simple afinado con llana metálica, las bateas o cañuelas de profundidad igual a 1/3 de diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo, con el 5% de pendiente. Las tuberías tendrán su entrada y salida al nivel inferior de la caja.

En la parte superior llevara una tapa en concreto reforzado de 3000 psi. El cierre de las cajas será completamente hermético en forma tal que el paso de gases u olores desagradables a la superficie no sea posible. Las cotas de la clave serán suministradas al Contratista con anterioridad a la iniciación de la obra.

Todas las entradas y salidas de las tuberías deberán ser emboquilladas con mortero 1:2 impermeabilizado con SIKA 1 o similar.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El interventor rechazará las cajas cuyos niveles de clave no se ajusten estrictamente a lo especificado. Medida y forma de pago La medida y el pago será la unidad (UN) de caja construida según las especificaciones recibidas a satisfacción por el interventor. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el contrato. Todos los materiales, mano de obra y demás necesarios para su ejecución correrán por cuenta del contratista.

TANQUE SÉPTICO PLÁSTICO DE 2000LT. INCLUYE ACCESORIOS Y MATERIAL FILTRANTE DESCRIPCIÓN

Instalación de tuberías y accesorios de PVC sanitaria. Tratamiento de aguas residuales en sistema de pozo séptico plástico, prefabricado, construidos en fábrica con poli cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), polietileno (PE), y poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV).

Sera instalado un sistema séptico completo con el fin de garantizar que el agua efluente del sistema cumpla los parámetros de purificación establecidos por las autoridades ambientales.

Se compone de Tratamiento Primario: tanque séptico.

Post-tratamiento: el filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA). Disposición del agua efluente: campo de infiltración.

Tanque séptico: recipiente o cámara cerrada en donde se depositan temporalmente las aguas negras provenientes de la administración.

Haga un hueco de tal manera que entre las paredes del tanque y las paredes del hueco quede una luz de 5 a 10 cm. Si el fondo del hueco no permite una nivelación adecuada puede ponerse una capa de grava y arena fina. Coloque el tanque séptico muy bien nivelado y orientando la entrada y la salida en la dirección que se necesite. Coloque los tubos de entrada, salida y los demás accesorios; recuerde que el orificio de entrada es el más alto y el de salida el más bajo. Llene el tanque con agua y luego llene con tierra el espacio que quedó entre las paredes del tanque y del hueco hasta el nivel superior de los tubos de entrada y salida, compactando suavemente.

Filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA): El filtro anaerobio se instala de la misma manera que el tanque séptico. Una vez que esté listo el hueco, coloque el tanque, instale la tubería y demás accesorios, ponga el falso fondo teniendo cuidado de que el tubo vertical no entre más de 1 cm dentro de la perforación del falso fondo. Deposite el material filtrante de manera aleatoria y llene con agua hasta 5cm por debajo del tubo de salida.

La caja de distribución. El hueco superior es la entrada y se conecta al efluente del filtro anaerobio. Los tres huecos restantes son la salida y se conectan a la tubería perforada de irrigación. Una vez instalada la caja de distribución se adicionara el material filtrante grava de ¾” y arena provista por el contratista.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se instalarán sistemas de tratamiento prefabricado de 2000L para oficinas y servicio de Baño. El cual consta de sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, dotado con, fosa séptica, filtro anaeróbico de flujo ascendente y sistema de infiltración en el terreno

MATERIALES

Conducción Sanitaria

Tubería sanitaria PVC 2”

Tubería sanitaria PVC 3”

Tubería sanitaria PVC 4”

Sifon PVC 2”

4,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN SALIDA EN PVC 2"
4,14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN SALIDA EN PVC 4"
4,15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC D=2" RED INTERNA SANITARIA
4,16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC D=4" RED INTERNA SANIATARIA
4,17	PUNTO DE AGUA FRIA (LAVAMANOS E INODORO)
4,18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN RED DE DISTRIBUCIÓN E IMPULSO D=1/2"
4,19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN RED DE DISTRIBUCIÓN E IMPULSO D=3/4"
4,20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TANQUE PLÁSTICO CILINDRICO VERTICAL DE 5.000 LTS
4,23	CONEXIÓN TANQUE ELEVADO
4,37	SISTEMA HIDRONEUMATICO DE 0,5 HP PARA ABASTECIMIENTO DE LA CASETA OPERACIONES

TUBERÍAS PVC

Descripción.

La presente especificación Incluye el suministro, transporte, e Instalación de tubería PVC junto con sus accesorios, del mismo material, tales como uniones de reparación, codos, tees, adaptadores. Bujes, reducciones, universales, collares de derivación, espigas, tapones, etc.

Materiales.

Los fabricantes deberán cumplir con las normas ISO 9000 o ISO 9002 de aseguramiento de calidad.

Los tubos y accesorios a que se refiere esta especificación son fabricados con compuestos de policloruro de vinilo rígido virgen tipo I grado I para la presión de trabajo y RDE solicitado en los planos, siguiendo las normas ICONTEC 382, 2295 y 2536 y ASTM D2211 para tubería e ICONTEC 1339 para accesorios. Los tubos deberán estar marcados en forma continua y permanente, indicando la presión de trabajo, las dimensiones y el RDE.

Instalación.

El contratista deberá efectuar todas las actividades necesarias para la instalación de la tubería PVC con sus accesorios para asegurar su correcto funcionamiento, de acuerdo con esta especificación, los planos y las indicaciones del interventor.

Todas las tuberías se deberán colocar y alinear a las líneas y pendientes indicadas en los planos y/o por el por el interventor, utilizando los accesorios necesarios que permitan el adecuado emplazamiento de la tubería en el terreno, sin sobrepasar las deflexiones máximas indicadas por el fabricante.

Las zanjas se excavarán conforme a lo indicado en la especificación de excavaciones del presente capítulo.

En el caso de tubería acampanada, la instalación debe llevarse a cabo limpiando cuidadosamente con un trapo limpio humedecido en limpiador las superficies que van a conectarse,

aplique generosamente soldadura liquida al exterior del extremo del tubo por lo menos en un largo igual a la campana, aplique soldadura liquida en el interior de la campana del otro tubo o del accesorio, una las dos partes y deles un cuarto de vuelta, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.

Cuando se trate de unión zeta, limpie como en el caso anterior, tanto las campanas como los espigos. El bisel del espigo debe ser de 15° respecto al eje del tubo y la longitud de entrada del tubo debe estar marcada claramente con un marcador. A continuación, se debe colocar el sello de caucho (sello hidráulico) y aplicar el lubricante sobre las partes correspondientes. Paso seguido se alineará la tubería para insertar el espigo en la unión, empujando el espigo hasta la marca de entrada. Esto debe hacerse con un movimiento rápido, siendo de gran ayuda el impulso que se gana entre la boca de entrada y el sello de caucho. Se utilizará una barra apoyándose sobre un trozo de madera colocada en el centro del tubo.

Como en la Instalación de cualquier tubería, la limpieza es de primordial importancia y se debe evitar el contacto de los extremos del tubo con el suelo. Se debe tener cuidado de que la tubería no se asiente sobre rocas, piedras o troncos. Debe examinarse el fondo de la zanja para evitar objetos duros como rocas, troncos, etc. No es necesario usar capa de relleno especial, cuando el fondo de la zanja es de material suave y fino, libre de piedras y que se pueda nivelar fácilmente. Cuando la excavación es en una roca, debe dejarse un espacio para una capa de material seleccionado, como se indica en la especificación de rellenos.

El relleno debe comenzarse inmediatamente después de la colocación de la tubería, y una vez se mida su longitud, con el fin de protegerla. La tubería debe probarse por estanqueidad y presión, después de unas cuantas uniones, con un máximo de longitud de 400 metros, para asegurarse de que las uniones se están instalando correctamente, posteriormente deben probarse tramos convenientes no mayores a un (1) Kilómetro de longitud.

La presión de prueba debe ser a una y media vez la presión de trabajo.

Todos los cambios de dirección en la conducción deben ser empotrados en concreto. Antes de probar la línea deben rellenarse las zanjas dejando las uniones expuestas, para luego de la prueba

proceder a rellenar o en caso de presentarse alguna falla, hacer las reparaciones correspondientes. Las deflexiones máximas permisibles de la tubería serán:

Para diámetro de 2" a 6" un ángulo de 10° y para diámetros superiores, un ángulo máximo de 2°. Para deflexiones mayores se deben utilizar codos PVC. y codos de gran radio. La altura mínima del relleno por encima de la tubería no deberá ser inferior a sesenta (60) cm. y se hará inmediatamente después de la colocación de la tubería con el fin de protegerla. La compactación de los rellenos se hará como indica la especificación o como lo indique el interventor.

Para el suministro de agua a la caseta de administración se utilizará agua en bloque con camión cisterna de los utilizados en la zona para el abastecimiento doméstico, se mantendrá un tanque prefabricado, contruidos en fábrica con poli cloruro de vinillo no plastificado (PVC-U), polietileno (PE), y poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) de 2000 l, para abastecer los sanitarios y agua para el lavado de manos, el agua potable para hidratación del personal se suministrara con botellones los cuales proveerá la administración desde sus oficinas.

Para dar presión a la red se utilizará un sistema de bombeo hidroneumático de 0,5 hp

Para un coeficiente de rugosidad de 150 y diámetro de 1" y un caudal de 0,2 l/seg la pérdida unitaria será de 0,02 m. Se asume una perdida por accesorios de 25% m. por la longitud de tubería y el número de uniones y los orificios de salida al largo de cada una de las celdas con el fin de que el lixiviado sea esparcido uniformemente en el largo de toda la celda.

Altura de impulsión= 3 m

Perdidas por longitud de tubería 0,02% LE = 1,4 m

Perdidas por longitud de Accesorios 5% LE = (70*0,05) = 4,5 m H total = 8,9 m

$H \cdot Q$

$P = \quad = 0,5 \text{ HP}$

$76 \cdot n$

Factor de seguridad 30%, Donde:

P = potencia de la bomba en H.P. 0.5 HP, se pondrá una bomba de 5 HP por ser la que se consigue en el mercado.

Q = Caudal en l/seg, 0,2 l/seg H = Altura dinámica total,

n = eficiencia, se diseñó con una eficiencia del 65%

Potencia 1/2 HP (375 W) Tensión 120 V

Frecuencia 60 Hz

Velocidad 3,400 r/min

Diámetro de entrada / salida 1 NPT Flujo máximo 43 L/min

Altura máxima 20 m Capacidad del tanque 50 L Temperatura del líquido 40°C Tomas de agua simultáneas 6

Ciclo de trabajo 50 minutos de trabajo por 20 minutos de descanso Dimensiones B 62 x A 64 x D 39 cm

Peso 17.6 kg

Empaque individual Caja

Excavación manual en material común

La zanja excavada para la instalación de tubería debe ser lo más angosta posible dentro de los límites practicables, un ancho de 30 cm adicional al diámetro exterior del tubo es satisfactorio.

Se presenta a continuación la Tabla con los anchos de zanja y profundidades mínimas a cota clave que deberá garantizar el Contratista y/o constructor, de acuerdo con el diámetro de la tubería y su localización.

Anchos y profundidades mínimas para excavación

DIÁMETRO	ANCHO	PROFUNDIDAD - TIPO DE SUPERFICIE

PULGADAS	(m)	VÍA	ANDÉN O ZONA VERDE (m)
≤ 1	0.30		
2	0.4	1	0.8
3	0.5	1	0.8
4	0.6	1	0.8

Relleno material seleccionado proveniente de la excavación, para instalación de tubería de espina de pescado

La altura mínima de relleno por encima de la tubería debe ser de 60 cm.

Se debe examinar el fondo de la zanja para evitar objetos duros como rocas, troncos etc, no es necesario usar una capa de relleno especial, cuando el fondo de la zanja es un material suave y fino, libre de piedras y que se pueda nivelar fácilmente.

El relleno debe comenzarse inmediatamente, después de la colocación de la tubería con el fin de protegerla. El relleno inicial debe ser material fino de la misma zanja o similar. Debe rellenarse con cuidado y compactarse perfectamente alrededor de la tubería.

Suministro e instalación de tuberías Alcance

El trabajo que se especifica en esta sección comprende el suministro, transporte e instalación de las tuberías y accesorios, de la mano de obra respectiva, equipos, herramientas y demás materiales que sean necesarios para ejecutar la instalación de las tuberías de los desagües de los diferentes filtros a construir.

Los tubos y accesorios serán manejados cuidadosamente para evitar agrietamientos y roturas. Por ningún motivo las tuberías y accesorios se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a las zanjas.

Materiales

El Contratista debe incluir el cargue y transporte local hasta el sitio de la obra, el almacenaje, el transporte interno hasta el sitio de las obras y la instalación en la zanja respectiva.

Las tuberías y accesorios de PVC cumplirán con los requerimientos de las normas técnicas colombianas correspondientes, y en caso de que éstas no existan, con las normas AWWA, ASTM, DIN u otras normas técnicas equivalentes; se citan para el efecto las siguientes normas: NTC 162, NTC 382, NTC 369, NTC 539, NTC 1339, NTC 2295, NTC 3874; ASTM D 1784, ASTM D 2241, ASTM D 2855, AWWA C900.

MATERIALES

PVC RDE 21 1", 1/2" y 3/4"

- ▣ Tubería
- ▣ Unión 1/2" y 3/4"
- ▣ Codo 45° 1/2" y 3/4"
- ▣ Tee 1/2" y 3/4"
- ▣ Codo 90° 1/2" y 3/4"
- ▣ Adaptador Hembra 1/2"
- ▣ Grifos
- ▣ Cajas 30 x 30
- ▣ Lave de Paso 1/2"
- ▣ Manguera plástica de 3/4"
- ▣ Accesorios hidráulicos
- ▣ Registr

o 1/2" y 3/4"

Manejo de tuberías

Cada lote de tubería y cada accesorio deberán ser cuidadosamente inspeccionados por el Contratista y el Interventor. Todas las piezas que se encuentren defectuosas antes de su colocación deberán ser reemplazadas según lo ordene el Interventor. Serán por cuenta del Contratista todos los gastos de reparación o de sustitución de tubos y accesorios que se dañen durante las operaciones de colocación.

Las tuberías deberán limpiarse cuidadosamente e instalarse libres de aceite, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.

El Interventor deberá aprobar los procedimientos que se usen para la movilización de las tuberías. Las tuberías de PVC no deben arrastrarse ni dejarse caer al piso. El transporte de las tuberías debe hacerse en un vehículo de superficie lisa dejando libres las campanas señalando campanas y espigos. En general se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes.

Transporte Y Almacenamiento

El contratista se responsabiliza del cargue, transporte, descargue, manejo y almacenamiento a que sea sometida la tubería y accesorios desde el punto de fabricación hasta el sitio de almacenamiento

Instalación de tuberías

Las tuberías se colocarán exactamente en la posición indicada por las líneas y pendientes mostradas en los planos o establecidas por el Interventor.

Cuando se suspenda la colocación de tubería, las extremidades abiertas deberán cerrarse con un tapón a prueba de agua y tomarse todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de la tubería, en caso de que entre el agua a la zanja; el tapón deberá permanecer en su sitio hasta cuando el agua haya sido extraída de la zanja. No se permitirá dejar uniones sin terminar al suspender las jornadas de trabajo. Ninguna tubería deberá colocarse mientras, en opinión del Interventor, las condiciones de la zanja no sean adecuadas.

El atraque de las tuberías y el relleno de las zanjas, se ejecutará de acuerdo con lo indicado en los planos para cada caso, o en su defecto de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de tubería, especialmente en lo que se refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería y con los accesorios.

Es estrictamente necesario que tanto el Contratista como el Interventor de la obra conozcan las recomendaciones que hace la Norma RAS 2000 en lo referente a los materiales, procedimientos de instalación y pruebas a las tuberías y accesorios, pero especialmente las especificaciones anotadas en los capítulos B.6.4.7, B.6.4.8, B.6.4.9, B.6.5.2;

B.7.5 y B.7.6.

Unión de tuberías

Antes de bajar los tubos a las zanjas, el espigo y la campana deberán limpiarse, dejándolos libres de toda suciedad.

La tubería se alineará debidamente en la zanja para evitar toda posibilidad de contacto con las paredes de la misma. Tan pronto como se haya lubricado los espigos y campanas del tubo, se procederá a centrar el espigo en la campana del tubo colocado previamente; el espigo se llevará hasta su sitio ejerciendo presión en el tubo hasta encontrar el límite de la campana.

Punto Hidráulico

Se refiere a la instalación de un punto hidráulico tipo (grifo, ducha o llave de paso)

Acometida Hidráulica

Para efectos de esta especificación, se entiende por Acometida Domiciliaria, un ramal de Tubería de Acueducto tipo PE 80 o el que se autorice, con diámetro mínimo de 18.8m.m., que conecta con la Red de Distribución en el relleno sanitario.

Se refiere al suministro (Cuando lo autorice el CONTRATANTE y/o la Interventoría), instalación y empalme de un ramal domiciliario en Tubería y Accesorios de Acueducto tipo PE 80 o el que se autorice, en los sitios y diámetros definidos en los Planos y Esquemas, o por la Interventoría. Específicamente estos trabajos incluyen lo siguiente:

Suministro (Cuando lo autorice el CONTRATANTE y/o la Interventoría) e instalación de las Tuberías domiciliarias y Accesorios en los sitios, tipos y diámetros definidos en los Planos o por la Interventoría.

Suministro (Cuando lo autorice el CONTRATANTE y/o la Interventoría) en los diámetros autorizados e instalación de los empalmes con la Red Principal, mediante la utilización de Tees o las que se autoricen, unidas con soldadura a la Tubería principal.

La reparación y/o reposición de las Conexiones Domiciliarias que se encuentren en mal estado, según el criterio de la Interventoría o del Supervisor de Redes de Acueducto del CONTRATANTE.

MEDIDA Y PAGO

La longitud de la tubería instalada se medirá directamente en la zanja después de su colocación, expresada en metros lineales (ml), Los puntos hidráulicos en (PTO HIDRÁULICO), las salidas en Unidad (UN) y las acometidas hidráulicas en unidad (UND), con un decimal, a satisfacción del Interventor, incluyendo los accesorios que fueren necesarios instalar, de acuerdo con los alineamientos especificados en los planos y la ubicación final de la tubería.

Los precios unitarios de instalación de estas tuberías y accesorios, deberán incluir los costos de los accesorios, excepto el costo de los accesorios especificados en los ítems del Contrato; incluirán también el cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra, almacenaje, transporte interno hasta el sitio de instalación, materiales para anclaje y apoyos de accesorios y tuberías (concreto, varilla, alambre, etc.), costos de empalmes con tubería existente, costo de equipos, personal, imprevistos, administración, utilidad, etc., que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

El pago correspondiente se hará según las longitudes medidas, como antes se ha establecido y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del Contrato, para los ítems respectivos. Estas especificaciones serán aplicables a los siguientes Ítem relacionados con la instalación de tuberías y en los diámetros descritos

SUMINISTRO E INSTALACIÓN REGISTRO DE PASO D=1/2"
SUMINISTRO E INSTALACIÓN REGISTRO DE PASO D=3/4"

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro e instalación de registro que controla el paso de agua a las tuberías y aparatos sanitario y de cocina, Estas instalaciones se hará de acuerdo con los planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; el montaje de registro se hará con válvula de bola de 1/2" y 3/4".

EJECUCIÓN.

- Ubicar el lugar y tubería donde se debe instalar el registro.

- Analizar planos hidráulicos.
- Cerrar el registro de control de paso de agua principal de la casa.
- Ubicar el punto y lugar preciso donde debe ir la válvula de bola.
- Si la tubería donde se va a instalar el registro esta incrustada en el muro, después de su localización es necesario regatear para tener acceso a ella.
- Medir la longitud que ocupara el registro con sus respectivos adaptadores sobre el tubo donde debe ir esté instalado.
- Luego de tener las medidas del registro trazadas en el tubo, se procede a cortar con segueta el tubo. Para instalar una válvula de bola roscado es necesario limpiar los extremos del tubo y pegar con soldadura sobre cada uno de ellos un adaptador macho.
- Al adaptador macho se le debe colocar sobre la rosca teflón para evitar goteras.
- Luego de tener instalados los adaptadores se procede a enroscar la válvula de bola.
- Cuando la válvula de bola es lisa no es necesario colocar adaptadores macho, solo se debe pegar con soldadura el registro a la tubería.
- Dejar secar los pegues.
- Abrir el registro principal de control de paso de agua de la edificación.
- Abrir el registro o válvula de bola instalado.
- Verificar que no hayan quedado goteras.
- Si la interventoría requiere resanar los huecos regateados, se procede hacerlo con mortero. (La válvula de bola o registro no debe queda tapado este debe quedar a la vista para su manipulación).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por unidad (UN) de registro instalado, incluyendo accesorios, materiales y tuberías de conexión, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

PLACA BASE CONCRETO 3000PSI. E=8CM Ver Capítulo A – CONCRETOS

4,25	MARCO Y PUERTA EN TABLERO CORRIDO A 1/2" ALTURA LÁMINA CR C-18
4,26	VENTANA ORNAMENTADA DE CORREDERA EN LÁMINA CR C-18

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA

Este ítem se refiere a la colocación de puertas y ventanas, las cuales deben quedar perfectamente niveladas y plomadas. El vidrio fijo llevará un guarda-vidrio en la parte superior e inferior en perfil de aluminio y se fijará lateralmente por un pisa-vidrio de aluminio con empaque de vinilo para garantizar la impermeabilidad del ajuste.

La estructura de las puertas y ventanas se efectuará en aluminio con terminado en pintura electrostática del color requerido por el Contratista. Los Vidrios a usar para las puertas y ventanas son de son de 4mm de espesor o de acuerdo a lo especificado en el contrato.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida se tomará el metro cuadrado (M2) debidamente ejecutado, la forma de pago será la estipulada en el contrato

PAÑETE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES MORTERO 1:4

Esta Especificación comprende la ejecución de recubrimientos de muros con capas de mortero definiendo las superficies de los mismos, para ser acabadas con estucos, pinturas o enchapes de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los Cuadros de Acabados. Incluye filos y dilataciones.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos del Proyecto.
- Consultar NSR 10.
- Definir y localizar en los Planos Constructivos los muros a ser enchapados en cerámica.
- Ejecutar prolongaciones hidráulicas e instalaciones eléctricas.
- Instalar incrustaciones de mampostería.

- Definir en la totalidad de la mampostería las caras a pañetar.
- Retirar brozas y resaltos significativos.
- Realizar nivelación y plomada de muros a pañetar.
- Elaborar líneas maestras cada 3 ms. máximo.
- Definir los plomos finos.
- Preparar el pañete en proporciones indicadas – Mortero 1:4 con arena limpia.
- Arrojar con firmeza la mezcla al muro.
- Instalar boquilleras y guías.
- Mantener los plomos de muros a escuadra formando ángulo recto entre ellos.
- Retapar y alisar el pañete con llana de madera.
- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
- Moldear los filos.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Curar el pañete.
- Limpiar superficies de muros.
- Proteger muros contra la intemperie.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de pañete liso sobre mampostería ejecutado, ya sea sobre superficies quebradas, curvas, planas, machones, mochetas ó muretes y cualquiera que sea su altura y longitud. Los filos, dilataciones y goteras que necesiten ejecutarse deberán incluirse dentro del valor de metro cuadrado de pañete. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal.

- 4,28 ENCHAPE MUROS 20X20CM BLANCO
- 4,29 PISO ESMALTADO CON COLOR MINERAL
- 4,30 ENCHAPE PISO 33X33CM BLANCO

4,33 ESMALTE PARA PUERTAS Y VENTANAS

ENCHAPES

DESCRIPCIÓN

Enchapes en baldosín sobre elementos en concreto como placas. Los enchapes se harán con piezas de baldosín.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Consultar Planos.

Consultar Cortes y dimensiones de enchapes.

Consultar Planos Estructurales y verificar sistemas de fijación.

Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes.

Limpiar elementos en concreto que serán enchapados.

Instalar boquilleras y guías.

Preparar morteros de pega y humedecer elementos en concreto a ser enchapados.

Esparcir morteros en áreas de pega.

Sentar piezas de enchape, retirar sobrantes de la mezcla antes de su fraguado y retapar pegas.

Instalar refuerzos de acuerdo a las especificaciones de los Planos Estructurales.

Verificar alineamientos, plomos y niveles de las hiladas.

Limpiar superficies de muros.

MATERIALES

Piezas de baldosín.

Arena.

Mortero de pega.

EQUIPO

Equipo menor de albañilería.

Equipo para transporte vertical y horizontal.

Equipo para mezcla de morteros.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá por metro cuadrado (m²) de enchapes ejecutados y debidamente aceptados por la interventoría previa verificación.

PINTURAS

DESCRIPCIÓN

Consiste en la aplicación de pintura sobre las superficies pañetadas en muros interiores y exteriores, para calados y cielo rasos, según se especifique en los planos. Previamente el Contratista suministra al Interventor un catálogo de colores para que éste seleccione los que deban emplearse, de acuerdo con las indicaciones de los planos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Consultar Planos

Verificar en el pañete las condiciones necesarias para la aplicación de la pintura (humedad, porosidades).

Realizar dos pasadas de pintura en la superficie del pañete.

Verificar la homogeneidad en la aplicación de la pintura.

MATERIALES

Vinilo tipo 2 lavable.

Rodillos y brochas de diferentes tamaños

Baldes

EQUIPO

Herramientas menores de albañilería

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá por la cantidad de metros cuadrados (M2) que sean debidamente ejecutadas de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría

COMBO SANITARIO BLANCO LÍNEA LAGUNA, ACUACER O SIMILAR

Esta Especificación hace referencia al combo sanitario requerido para las instalaciones hidrosanitarias de la caseta administrativa.

Los materiales que conforman el combo sanitario deben cumplir las siguientes normas: Norma ANSI/ASMEA 112.19.2

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por la cantidad de unidades instaladas (UN) que sean debidamente ejecutadas de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría

VIDRIO TRANSPARENTE 4MM

DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere al suministro e instalación de vidrio incoloro para el cubrimiento de los vanos de los marcos de ventanas y puertas, estas instalaciones deben ejecutarse con las normas de seguridad, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen en propiedades vecinas.

EJECUCIÓN.

Ubicar el vano de la puerta o marco de ventana donde se instalará el vidrio.

Rectificar medidas para cortar el vidrio según las dimensiones del vano. (Se debe considerar un centímetro adicional tanto en el ancho como en el alto del vano).

Revisar que el vidrio no presente fisuras o este quebrado en alguna parte.

Si el vidrio no viene justo a la medida del vano, éste debe ser cortado con un corta vidrios a las medidas necesarias.

Limpiar el marco de la ventana o puerta donde se colocará el vidrio, la superficie donde se pegará el vidrio deberá estar libre de polvo y grasa.

Se puede limitar la junta de pega con cinta de enmascarar para hacer una aplicación limpia.

Aplicar la silicona con la pistola de calafateo donde se pegará el vidrio.

Montar el vidrio sobre la pega de silicona y asentarlos para que se adhiera.

Aplicar otra pasada de silicona por la junta que deja el vidrio y pasar con una espátula para una mejor adherencia, con cuidado de no rayar el vidrio.

Retirar la cinta de enmascarar antes de que se seque la silicona.

El vidrio debe quedar a la medida del marco de la ventana, y no deberá quedar con rayones.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será el número de metros cuadrados (M2) de vidrio instalado en ventanería o puertas, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría.

Su forma de pago se hará según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, materiales, herramienta, mano de obra y transporte.

SARDINEL FUNDIDO IN-SITU, 3000 PSI, H=0.40M B=0.2X B=0.15M

DESCRIPCION

Suministro e instalación de Sardinell fundido in-situ, 3000 PSI, H=0.40M B=0.2X b=0.15m, destinado a la contención lateral de las vías, afirmados y andenes. Se construirán en los sitios señalados en los planos arquitectónicos y de detalle y de conformidad con los alineamientos y pendientes que se establezcan.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Consultar Planos arquitectónicos y de detalle.

Verificar niveles y pendientes de pisos acabados y subbases de recebo.

Construir sardinell (20cmX50cmX8cm) sobre una base formada por una capa de recebo fuertemente apisonada, colocada sobre el terreno natural previamente apisonado.

Colocar una capa de mortero de nivelación, de 5 cm de espesor.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Al nivelar la corona del sardinell terminado, se aceptarán variaciones en las cotas de más o menos 1.0 cms. sobre el ancho fijado en los planos para la correspondiente sección transversal.

ENSAYOS A REALIZAR

Ensayos para concreto de acuerdo con la norma NSR 10

MATERIALES ·

Recebo común
Arena lavada de peña
Cemento gris

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (m), para la elaboración de los concretos se deberá dar cumplimiento al Capítulo A - CONCRETOS de la presente Especificación Técnica.

ANDEN CONCRETO 3000 PSI 8CM

Suministro e instalación de Anden fundido in-situ, 3000 PSI, H=0.08M, Se construirán en los sitios señalados en los planos arquitectónicos y de detalle y de conformidad con los alineamientos y pendientes que se establezcan.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Consultar Planos arquitectónicos y de detalle.

Verificar niveles y pendientes de pisos acabados y subbases de recebo.

Construir anden sobre una base formada por una capa de recebo fuertemente apisonada, colocada sobre el terreno natural previamente apisonado.

Colocar una capa de mortero de nivelación, de 5 cm de espesor.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Al nivelar la corona del sardinel terminado, se aceptarán variaciones en las cotas de más o menos 1.0 cms. sobre el ancho fijado en los planos para la correspondiente sección transversal.

ENSAYOS A REALIZAR

Ensayos para concreto de acuerdo con la norma NSR 10 MATERIALES ·

Concreto 1:2:3 mezclado en obra

FORMALETA (GAVIONES, JUNTAS DE BORDILLOS, JUNTAS DE CUNETAS, MUROS, CONCRETOS CLASE D,E, F Y G

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2), para la elaboración de los concretos se deberá dar cumplimiento al Capítulo A - CONCRETOS de la presente Especificación Técnica.

ESTACIÓN DE PESAJE MECANICA

BASCULA MECÁNICA DE 40 TON Definición

La báscula es un equipo que se utiliza para el pesaje del material que ingresa al relleno sanitario y tiene las siguientes especificaciones:

Capacidad total: 40 toneladas Capacidad seccional: 20 toneladas

Dimensiones plataforma: 10.33 m x 3.05 m Altura Plataforma: 0.71 m

Indicador de peso: Indicador Electrónico

Accesorios: (Con Indicador Digital IQ355 con caja en acero inoxidable NEMA 4X, IP66 ambientalmente protegida, display de led's rojo alta intensidad 6 dígitos 0.8" de altura, puerto serial RS232 configurable por Setup, circuito de protección EMI, RFI) Y SOFTWARE para manejo de información.

La instalación de energía de la Báscula es con uso de paneles solares y contara con sistema propio de abastecimiento con respaldo de Baterías portátiles como las utilizadas por INVIAS en sus basculas de carretera, la energía que utiliza la báscula es de 12V, que pueda ser abastecida incluso desde la batería de un vehículo dado que se presente alguna falla.

Se proveerá batería recargable de 12 volts y 7 Ah, compuesta de ácido-plomo con un sellado de alta seguridad y resistencia, esta característica evita riesgos de derrame. Que pueda ser utilizada hasta en 10,000 ciclos de carga/descarga. Que Pueda estar conectada de forma permanente sin que esto le cause ningún daño, que cuente con un sistema de protección contra carga excesiva y se pueda recargarla en cualquier momento sin importar el nivel de carga.

Ejecución

Esta puede hacerse sobre piso ó en un pequeño foso de acuerdo a planos dimensionales suministrados por el proveedor

Es importante anotar que los costos de la obra civil para una báscula camionera de cualquier marca son similares, ya que la carga puntual que debe tener el terreno en el cual se va a instalar, siempre será el mismo.

Esta carga equivale: Al peso del camión, peso de la estructura de la báscula y concreto de plataforma los cuales deben ser soportados como cargas puntuales en 6 8 ó 10 puntos de apoyo que tiene normalmente una báscula camionera.

Además, la obra civil, fuera de los apoyos anteriores, lleva concreto en la plataforma, rampas de acceso y caseta.

La losa de cimentación requiere de una carga puntual para 20 toneladas repartida en un área de 30 cm x 30 cm que corresponde a diseño de pavimento para tráfico pesado equivalente al camión 352 normalizado por el ministerio de Obras públicas de Colombia.

Si su sitio de instalación posee una losa de cemento de estas características, la báscula puede ser instalada directamente sobre el piso, únicamente fabricando unas rampas de acceso.

Las obras civiles, Plataforma y caseta son por cuenta del comprador.

Instalación (Se efectúa en dos etapas) Primera etapa:

Se debe tener en cuenta que el Contratista debe previo a la instalación de la báscula:

Tener las obras civiles de acuerdo a planos suministrados por el fabricante

Suministrar equipo para mover piezas pesadas.

Tener las piezas de la báscula cerca al sitio de instalación.

Suministrar 3 ó 4 ayudantes.

De acuerdo a las Instrucciones del técnico vaciar la plataforma.

La empresa o fabricante que suministra el equipo deberá:

Enviar un técnico especializado, el cual efectuará una revisión de las obras civiles para proceder a efectuar el montaje de la estructura.

Montar la estructura perfectamente para que sea vaciada su plataforma y dar las instrucciones necesarias.

Segunda etapa:

El Contratista deberá:

Avisar con mínimo dos días de anticipación a la empresa para culminar el montaje,

Teniendo en cuenta que se haya cumplido el tiempo necesario para el fraguado de la plataforma.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UNIDAD (UN) de báscula debidamente suministrada, instalada y puesta en operación y debidamente aprobada por la Interventoría. Los costos incluyen todos los elementos necesarios para su correcto suministro, transporte, licencias, permisos, instalación y correcto funcionamiento.

EXCAVACIÓN MANUAL EN TIERRA DURA, INCLUYE RETIRO A SITIO DE DISPOSICIÓN.

5,03	CONCRETO 4000PSI PARA ZAPATAS
5,04	CONCRETO 4000PSI PARA PLATAFORMA
5,05	CONCRETO 4000PSI PARA MUROS Y PLACA BASE

Ver Capítulo A - CONCRETOS del presente documento

ACERO DE REFUERZO PDR60

Ver ítem 2.06 del presente documento

TRINCHERAS

EXCAVACIÓN MECÁNICA MATERIAL COMÚN, INCLUYE CARGUE Y RETIRO A CUALQUIER DISTANCIA

Ver ítem 3.01 del presente documento

SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN

6,02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOMEMBRANA 60MLS PARA CELDA
6,03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 1600
6.04	SUMINISTRO DE FIBRAS DE POLIPROPILENO DAILY COVER PARA CUBRIMIENTO DE RESIDUOS

DESCRIPCIÓN

Consiste en colocar una capa impermeable para que los residuos no tengan contacto con el suelo y evitar la contaminación de las aguas subterráneas y el subsuelo.

ESPECIFICACIÓN

El sistema de impermeabilización debe constar de una capa de material de excavación bien compactada y nivelada y una de geomembrana.

Se deberán cumplir los siguientes requisitos para la instalación de la geomembrana:

Capas de material de excavación

Deben estar construidas con materiales de suelos naturales. Esta capa debe tener un espesor de 10 cm.

Como requisito de compactación y permeabilidad se debe lograr una masa homogénea con una conductividad hidráulica menor o igual a 1×10^{-7} cm/s, compactando el suelo con un contenido de humedad de 2% a 3% por encima de la humedad óptima y con un alto nivel de energía de compactación.

Si la capa de suelo no logra la permeabilidad requerida, se pueden utilizar aditivos como bentonita, caolinita, etc. No se recomienda utilizar aditivos con altos índices de plasticidad ($I_p > 30-40\%$), por la dificultad que presentan en el trabajo en campo.

En la etapa constructiva para que la hidratación o deshidratación del suelo sea uniforme se requiere de 1 a 3 días. Cuando se utilizan aditivos como la bentonita, deben mezclarse los componentes extendiendo una capa de suelo de espesor de 0.20 m a 0.30 m; y sobre ésta se coloca el aditivo para mezclar los materiales.

Para la colocación del suelo se utilizan estacas para controlar el espesor de la capa de suelo, una vez removidas las estacas deben sellarse las perforaciones.

Después de colocado el suelo se debe añadir una pequeña cantidad de agua para compensar la pérdida por evaporación.

Para realizar la compactación del suelo se deberá utilizar un equipo de compactación que tenga un peso mínimo de 1800 Kg., una longitud mínima de pie de 180 mm a 200 mm. El número mínimo de pasadas deberá ser de 5, la verificación de estas especificaciones estará a cargo del interventor.

Para evitar la desecación del suelo después del proceso de compactación, se recomienda cubrir la capa compactada temporalmente con plástico, cuidando que no se caliente excesivamente.

La superficie puede ser allanada con rodillo para formar una capa relativamente impermeable en la superficie.

Para controlar la calidad de la construcción de la capa, debe verificarse que los materiales de construcción son los adecuados y se deben realizar pruebas y observaciones para verificar que el proceso de compactación es adecuado.

Para establecer el contenido de humedad óptimo y el peso unitario seco máximo se recomienda compactar el suelo con energías de compactación, representadas por la energía promedio y alta de compactación. Se recomienda utilizar el ensayo de Proctor Estándar y Proctor Modificado para las energías promedio y alta, respectivamente. Debe compactarse las capas de suelo hasta lograr como mínimo el 95% de la densidad máxima del Proctor Estándar y el 90% de la densidad máxima del Proctor Modificado.

GEOMEMBRANA

Los siguientes factores deben ser considerados en el diseño e instalación de la geomembrana:

La superficie del estrato de suelo compactado debe ser plana y fuerte para que proporcione un soporte continuo a la geomembrana. Esta superficie debe estar libre de rocas, raíces y exceso de agua.

La geomembrana debe ser transportada en rollos al sitio de trabajo, en su almacenamiento debe evitarse el contacto directo con el terreno y debe ser protegida de la exposición excesiva al polvo, agua y calor.

Si las juntas de la geomembrana se llevan a cabo por procesos térmicos, se requieren buenas condiciones climáticas y superficies completamente limpias.

La junta debe efectuarse cuando la temperatura ambiente está entre 5 °C y 40 °C y debe existir un buen control del polvo durante el proceso. El constructor deberá realizar un programa de pruebas de juntas basado en las normas ASTM D4437-84, D4545-86 y D5820-95; la interventoría deberá velar por que se cumpla las pruebas de calidad.

El constructor deberá establecer un programa de seguridad de la calidad en la construcción para la instalación de la geomembrana. El programa debe consistir en un sistema planeado de

actividades, realizado para asegurar que la construcción sea igual a la que se especifica en el diseño. El programa debe ser desarrollado durante la etapa de diseño del relleno sanitario y debe tener en cuenta los siguientes elementos:

Personal calificado. La inspección debe ser realizada por personal con experiencia y conocimiento.

Actividades de inspección. El programa debe definir con claridad las pruebas y los criterios de aceptación, especificando la frecuencia de las pruebas a ser realizadas en el suelo compactado y la geomembrana. El inspector debe exigir los resultados de los ensayos de los materiales.

Estrategias de muestreo. Las pruebas deben realizarse mediante la estrategia de muestreo estadístico.

Geotextil NT 1600

Se incluye la Especificación Técnica de construcción para el “SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 1600”, la cual será así:

Esta función, desempeñada por los Geotextil consiste en la separación de dos capas de suelo de diferentes propiedades físicas (granulometría, densidad, capacidad, etc.) evitando permanentemente la mezcla de material. Se aplicará en rellenos inestables como sistemas de cerramiento, para el proceso de clausura de celdas.

El trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de Geotextil NT 1600, de acuerdo con las dimensiones dadas y demás elementos necesarios para su debida instalación, en un todo de acuerdo con las especificaciones que para este fin tengan los fabricantes, debidamente supervisada y probada por el interventor, incluye el alistamiento de la superficie donde se colocará este elemento y transporte y disposición de los materiales producto de esta actividad.

MATERIALES

El Geotextil NT 1600, de color negro la cual podrá utilizarse para cubrir los filtros de un ancho entre 1,2 y 2 metros

Los materiales deberán ser nuevos. Los diferentes fabricantes deberán proveer las especificaciones técnicas de los diferentes componentes del conjunto en sus catálogos de productos y

el tipo de materiales con los cuales son elaborados los elementos; el cual debe indicar la marca de fábrica y la garantía de la Firma Fabricante y su permanencia en el mercado.

INSTALACION

El contratista deberá efectuar todas las actividades necesarias para la correcta instalación de acuerdo con esta especificación y las indicaciones de Interventoría. Una vez instalado el Geotextil, deberá probarse desde el punto de vista de estanqueidad y resistencia, así como de cubrimiento total, de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes, bajo la supervisión del interventor y con el visto bueno de éste. Cuando se presenten desperfectos de tipo constructivo o de funcionamiento de algún componente, el CONTRATISTA a su cargo deberá inmediatamente subsanarlos.

Fibras De Polipropileno Daily Cover

Para que el área de trabajo o celda de disposición permanezca descubierta el menor tiempo posible y con el fin de facilitar la operación y optimizar el volumen a disponer en la celda será utilizada como cobertura diaria una membrana impermeable Daily Cover que impida la infiltración de lixiviados y la proliferación de vectores, permitiendo que dichas áreas continúen operando sin necesidad de adicionar arcillas. Esta membrana será suministrada por el constructor para que el operador disponga de ella en el momento de dar por iniciadas las actividades de disposición.

MATERIALES

fibras de polipropileno Daily cover de color verde la cual podrá utilizarse para cubrir los residuos de acuerdo con el área de operación o frente de trabajo esta puede ir instalándose en la medida que avance dicho frente de trabajo y será cocida tira a tira de acuerdo con el ancho del rollo disponible. Los materiales deberán ser nuevos. Los diferentes fabricantes deberán proveer las especificaciones técnicas de los diferentes componentes del conjunto en sus catálogos de productos y el tipo de materiales con los cuales son elaborados los elementos; el cual debe indicar la marca de fábrica y la garantía de la Firma Fabricante y su permanencia en el mercado.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El contratista se responsabiliza del cargue, transporte, descargue, manejo y almacenamiento ya que esta actividad de cobertura diaria solo implica el suministro garantizará que todos los materiales

no sufran rasgaduras, estiramientos excesivos, fisuras o cualquier otro daño que implique su rechazo, los cuales ocasionarán la reposición a su costa.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición del suministro e instalación de los sistemas de impermeabilización se realizará por m² metro cuadrado debidamente colocada con aproximación al décimo de metro cuadrado

6,05	TUBERÍA PERFORADA EN PVC PARA DRENAJE CON FILTRO D 4''
6,06	LLENO EN PIEDRA MEDIA ZONGA PARA CANALES DE LA ESPINA DE PESCADO

DESCRIPCIÓN

El lixiviado es un líquido producto de la descomposición de los residuos sólidos, el volumen de los lixiviados depende de la precipitación pluvial, escorrentía superficial, evapotranspiración, humedad natural de los residuos sólidos, grado de compactación y la capacidad del campo.

ESPECIFICACIÓN

El diseño del sistema de lixiviados fue diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo producido. El constructor deberá tener en cuenta el diseño de los canales de lixiviados los cuales se encuentran en el informe final.

Para la construcción de los canales (trincheras) de lixiviados se deberá impermeabilizar el fondo y de las paredes laterales y se construirá un sistema de drenaje en el terreno, que sirva de base al relleno sanitario antes del depósito de los residuos sólidos.

El constructor deberá realizar la localización y replanteo de los drenajes de lixiviados. Para la construcción de los drenes debe realizarse el trazado donde se ubica el drenaje en el terreno y tendrá una pendiente de fondo del 1% a 2%.

Las zanjas deberán llenarse con Piedra 1/2 zonga (piedra de 10 cm a 15 cm de diámetro), que permitan más espacios libres y evitan su rápida colmatación.

Para el cubrimiento de los drenajes se debe utilizar un suelo de protección con una conductividad hidráulica superior a la de la capa drenante que protege. Bajo ningún motivo se debe utilizar suelo de protección con características limosas o arcillosas.

FILTROS DE TUBERIA PERFORADA

La tubería perforada debe ser en PVC y deberá cumplir con las dimensiones y los detalles mostrados en los planos.

Las tuberías en PVC deben cumplir con las normas para materiales, existentes e incluir los accesorios para su instalación, codos, tees, uniones, tapones y demás accesorios como sean necesarios para su instalación.

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION

a) FILTROS DE TUBERIA PERFORADA: Las zanjas para los filtros de tubería perforada se excavarán en los sitios y con las dimensiones, pendientes y rasantes indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor; tendrán taludes verticales y un ancho normal de 50 cm, o el que se indique en los planos y en ningún caso será inferior a cinco por mil. Una vez ejecutada la excavación se procederá, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, a la colocación del Geotextil. Los tubos se colocarán sobre una primera capa de material filtrante, de diez (10 cm.) de espesor compactado. El orden de colocación de los tubos será en sentido contrario al flujo y los extremos deberán quedar en el lado de aguas arriba.

El relleno filtrante se llevará hasta una altura de un (0.50) metro sobre el fondo de la zanja, o la que se indique en los planos.

Encima del relleno filtrante se colocará y compactará una capa de material impermeable con el espesor necesario para llegar hasta la cota de subrasante o relleno.

Para la tubería perforada PVC, su colocación deberá ceñirse a las especificaciones que para este fin tenga el fabricante.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La longitud de la tubería instalada se medirá directamente en la zanja después de su colocación, expresada en metros lineales (ml) con un decimal, a satisfacción del Interventor, incluyendo los accesorios que fueren necesarios instalar, de acuerdo con los alineamientos especificados en los planos y la ubicación final de la tubería.

Los precios unitarios de instalación de estas tuberías y accesorios incluirán también el cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra, almacenaje, transporte interno hasta el sitio de instalación, materiales para anclaje y apoyos de accesorios y tuberías (concreto, varilla, alambre, etc.), costos de empalmes con tubería existente, costo de equipos, personal y demás que se requieran para la correcta ejecución del ítem. El pago correspondiente se hará según las longitudes medidas, como antes se ha establecido y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el Formulario de Precios del Contrato, para los ítems respectivos.

SISTEMA DE DRENAJE DE GASES

6,08	CHIMENEA PARA EVACUACIÓN DE GASES
------	-----------------------------------

DESCRIPCIÓN

Los gases son un subproducto de la descomposición de los residuos sólidos, el cual se produce por la reacción anaerobia interna dando como productos el metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂), ácido sulfhídrico (H₂S), amoníaco (NH₃) y mercaptanos.

ESPECIFICACIÓN

El drenaje de gases debe estar constituido por un sistema de ventilación en piedra que funcione como chimeneas, las cuales atraviesan en sentido vertical todo el relleno desde el fondo hasta la superficie.

Las chimeneas deben estar construidas verticalmente. Estas deben interconectarse los drenes, a fin de lograr una mayor eficiencia en el drenaje de líquidos y gases en el relleno.

El constructor deberá seguir las indicaciones establecidas en el de diseño y la interventoría deberá velar que se cumpla. Las chimeneas deberán estar ubicadas en la zona proyectada de acuerdo a lo establecido en los diseños.

Cuando se ubica la unión de dos filtros de lixiviados se procede a colocar una chimenea fabricada en malla triple torsión calibre 12 para gavión. Estas uniones se realizan por tejido con alambre galvanizado, se inserta en el cruce de filtros y se inserta un tubo PVC sanitario de 4" con perforaciones cuádruples de ½" cada 30 cm durante los primeros 2 metros, este tubo se centra en la chimenea y llena con piedra media zonga de diámetro acomodado adecuadamente manteniendo el equilibrio de la chimenea. La chimenea tendrá una altura de 2 metros. Se aclara que de ser necesario el CONTRATISTA deberá estabilizar la chimenea mediante la colocación de 2 listones de madera a cada lado, enterrados hasta 40cm (no más para no dañar la geomembrana). Estos listones se amarran a la chimenea con alambre galvanizado cada 50cm de altura

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UNIDAD (UN) de chimenea que incluye suministro e instalación de malla y de piedra media zonga, accesorios, tubería, capucha de ventilación debidamente suministrada, instalada y puesta en operación y debidamente aprobada por la Interventoría. Los costos incluyen todos los elementos necesarios para su correcto suministro, transporte, instalación y correcto funcionamiento

ALCANTARILLADO PARA LIXIVIADOS HASTA LAGUNA

EXCAVACIÓN MECÁNICA MATERIAL COMÚN, INCLUYE CARGUE Y RETIRO A SITIO DE DISPOSICIÓN, PERFILACIÓN DE TALUDES Y ADECUACIÓN DE SUPERFICIE

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones mecánicas necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo. Las excavaciones deberán ejecutarse por métodos mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. El ente contratante no se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al

Contratista. Las excavaciones y sobre excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. El ente contratante, no reconocerán ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la Interventoría. Tales llenos serán también por cuenta del Contratista. No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

El contratista utilizará la mano de obra adecuada para la realización de las excavaciones mecánicas. Además, deberá tener en cuenta los costos que implican las medidas de seguridad apropiadas.

Esta especificación también se refiere a la perfilación y adecuación de superficie de las zanjas que garanticen la seguridad del personal y todas las actividades de cargue y retiro de los materiales que a juicio de la INTERVENTORÍA son inservibles o sobrantes, para que desde el sitio de acopio de obra autorizados por la Interventoría se puedan cargar y transportar adecuadamente en las escombreras autorizadas por el Municipio y por la Interventoría. Estos Materiales sobrantes o inservibles usualmente son producto de las Excavaciones, Demoliciones, y demás Actividades que produzcan Materiales que, a juicio de la Interventoría, no serán utilizados en las Obras y por tanto deberán ser retirados de ellas.

Será responsabilidad del CONTRATISTA, garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados. Como requisito para la inclusión de esta Actividad en el Acta de Pago, el CONTRATISTA entregará a la Interventoría los recibos de recepción firmados por el funcionario de la Escombrera autorizada.

El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual y/o mecánico de las Volquetas, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo.

Además, una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la Escombrera autorizada. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.

El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones y excavaciones, de manera que siempre se garantice que los escombros y materiales sobrantes serán

retirados de la Obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción o el tiempo estimado por interventoría.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medida de las excavaciones mecánicas se hará por metro cúbico (m3) de material excavado y debidamente retirado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría, su pago se efectuará dependiendo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato. Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el perfilamiento y la adecuación de las, zanjas el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA 4" PVC.

Se refiere a la instalación (Autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), prueba y entrega en perfecto estado de una red de alcantarillado construida en tubería perfilada, nueva y de primera calidad, debidamente certificada por el proveedor y que sea construida de acuerdo con lo establecido en los planos y esquemas del proyecto (diámetros, pendientes, cámaras, empalmes, etc.), con lo incluido en estas especificaciones técnicas, con las directrices de la interventoría y con lo consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) y sus modificaciones y/o derogaciones.

El diámetro, espesor y longitud de cada tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

La Tubería no podrá tener fisuramientos ni roturas.

No se admitirán Tubos con defectos.

Los sellos o empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos.

Las tuberías que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la obra.

El CONTRATISTA será el responsable de recibir en el sitio de la Obra con el acompañamiento de la Interventoría, las tuberías, accesorios y demás elementos suministrados por los proveedores y de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen el adecuado cargue, transporte, descargue, almacenamiento e instalación en obra de la tubería recibida. El CONTRATISTA responderá por los daños y pérdidas que se puedan producir en la obra por los materiales suministrados.

Se deberá presentar certificado de calidad del fabricante y el certificado de las pruebas de calidad del lote de la tubería (requerimiento de calidad)

Especificaciones generales de construcción de red principal de alcantarillado:

El CONTRATISTA debe instruir a su Personal para que el proceso de instalación de la Tubería se realice atendiendo, entre otros, los siguientes criterios:

Previo a la instalación de la tubería, se debe verificar el replanteo de hilos, niveles y pendientes, de acuerdo con lo definido en los planos, esquemas y diseños del proyecto o con lo definido por la interventoría. Esta revisión incluye los hiladeros, mojones y referencias que se propone utilizar el CONTRATISTA para la correcta instalación de la tubería.

Con base en lo anterior, se revisará el alineamiento, perfilación y capacidad portante del fondo de la brecha. La Interventoría ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado, si estima objetable el suelo de fundación existente

Durante todo el proceso de instalación de la tubería, debe existir un estricto control por parte del CONTRATISTA, de manera que se garantice la estanqueidad de la red en toda su longitud, se cumplan los alineamientos y pendientes diseñados o definidos por la Interventoría. El

CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la red de alcantarillado construida, se realizará una vez concluidos los rellenos y directamente por EL INTERVENTOR, el contratista será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la tubería y/o de sus empalmes, sin que ello dé lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al CONTRATISTA

No se autorizará la instalación de tuberías en zanjas saturadas, inadecuadamente drenadas o sin conducción para desvío de aguas.

La unión entre tubos se realizará con sellos flexibles debidamente lubricados que cumplan con lo especificado en la Norma del proveedor.

MEDIDA Y PAGO

Para las tuberías de alcantarillado, la unidad de medida será el metro lineal (ml) instalado, con aproximación a un decimal, de tubería y diámetro especificados o autorizados por la interventoría, correctamente instalada y probada, y debidamente aprobada por la Interventoría.

El pago incluye los costos de equipos y herramientas para la instalación de la tubería, los costos de equipo, mano de obra, herramientas, transporte interno, sellos; y todos los costos requeridos para la instalación, fijación y confinamiento de la tubería; los muestreos y ensayos de la tubería serán por cuenta del contratista, igual que para las pruebas de la red de alcantarillado construida.

POZOS DE INSPECCIÓN EN CONCRETO 3000 PSI., D=1,2 M E=25 CM, CON TAPA BASE Y CAÑUELA

Cuerpo Generalidades:

Se refiere a la construcción del cuerpo en concreto de las cámaras de inspección que se van a; de altura variable de acuerdo con la forma, cotas de niveles, dimensiones y localización indicadas en los planos.

Las cámaras de inspección serán de Concreto simple de 21 Mpa

Condiciones de Recibo:

La Interventoría autorizará el pago de las cámaras o estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, normas técnicas o instrucciones de Las Empresas Municipales, adicionalmente:

Las cámaras o estructuras de conexión para recibirse a satisfacción de La Interventoría, se deben encontrar completamente construidas y/o instaladas, incluido la colocación del cargue y la tapa.

Base y cañuela

Generalidades:

Las bases de las cámaras estarán formadas por una placa de 20 cm de espesor en concreto simple de 21 Mpa, fundidas sobre una base de terreno apisonado; el cuerpo será construido en concreto de 21 Mpa, con un espesor de 20 cm.

En el fondo de las cámaras se harán cañuelas en el sentido del flujo del desagüe con mortero 1:3 impermeabilizado y afinado con llana metálica.

La profundidad de la cañuela será 2/3 del diámetro del tubo saliente de la cámara, dicha actividad estará bajo supervisión con el fin de evitar imprevistos durante dicha actividad los materiales empleados tendrán que presentar óptimas condiciones al igual cumplir las exigencias de las normas pertinentes, las herramientas, equipos y materiales las dispondrá el contratista.

Tapa

Generalidades:

Se refiere a la construcción de la Losa Tapa en Concreto reforzado que se van a fabricar de acuerdo con la forma, cotas de niveles, dimensiones y localización indicadas en los planos de igual forma se incluye el suministro y la instalación de la tapa en material polipropileno.

Las Losas serán en concreto reforzado y el aro y la tapa en HF

El contratista deberá hacer cumplir a cabalidad las medidas y cantidades estipuladas en los planos y presupuestos establecidos.

Al momento del armado del acero de refuerzo se verificará que dicha estructura cumpla con las exigencias de las normas vigentes de igual forma cuando se esté efectuando el vaciado del concreto se tomarán muestras para realizar los respectivos ensayos en situ, todos los materiales deberán estar en condiciones óptimas, en todo momento la actividad tendrá que estar bajo supervisión para evitar desperdicios y anomalías.

Medida y Pago:

La medida de las cámaras de Inspección será por metro lineal (ml) medido a lo largo del eje del cuerpo que esté correctamente construido.

La forma de pago será por precio unitario, debe incluir el suministro, transporte de materiales dentro y fuera de la obra, almacenamiento, herramienta, equipo, formaleta metálica, mano de obra, ensayos y demás elementos necesarios para su correcta construcción.

Dentro del costo de construcción del cuerpo de cámara, se incluye los peldaños y el aseguramiento de los pasos. las bases y cañuela y la Losa para Tapa en Concreto reforzado y el aro tapa en HF

RELLENO MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN. DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere a la selección, transporte interno, disposición, conformación y compactación manual por capas, de los materiales provenientes de la excavación autorizados por la interventoría para la realización del relleno de zanjas y de excavaciones para la instalación de tuberías, cuyas fundaciones e instalaciones subterráneas hayan sido previamente revisadas y aprobadas por la interventoría.

EJECUCIÓN.

Los terraplenes y rellenos se construirán de acuerdo con los alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos generales.

El material para relleno será obtenido después de una selección rigurosa de los sobrantes de excavación. Su tipo, cantidad, calidad y método para su colocación deberán ser aprobados por el Interventor.

Su aplicación se hará en capas sucesivas colocadas en el ancho total de la sección. Antes de ser compactado, el material será extendido en capas horizontales cuyo espesor no debe sobrepasar los 10 cm y será regado con agua para alcanzar el grado de humedad ordenado por el Interventor.

Después de aplicado el material se compacta de forma manual con un pisón.

MATERIALES.

Materiales provenientes de la excavación (libre de material orgánico y con aceptación de interventoría).

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será el metro cubico (m3) de relleno compactado, calculado con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de ejecutar la obra. El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA HDP 2" 181 PSI INCLUYE ACCESORIOS

Se refiere a la instalación (Autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), prueba y entrega en perfecto estado de una red de tubería construida en tubería de polietileno de alta densidad, nueva y de primera calidad, debidamente certificada por el proveedor y que sea construida de acuerdo con lo establecido en los planos y esquemas del proyecto (diámetros, pendientes, cámaras, empalmes, etc.), con lo incluido en estas especificaciones técnicas, con las directrices de la interventoría y con lo consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) y sus modificaciones y/o derogaciones.

El diámetro, espesor y longitud de cada tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

No se admitirán Tubos con defectos.

Las tuberías que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la obra.

El CONTRATISTA será el responsable de recibir en el sitio de la Obra con el acompañamiento de la Interventoría, las tuberías, accesorios y demás elementos suministrados por los proveedores y de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen el adecuado cargue, transporte, descargue, almacenamiento e instalación en obra de la tubería recibida. El CONTRATISTA responderá por los daños y pérdidas que se puedan producir en la obra por los materiales suministrados.

Se deberá presentar certificado de calidad del fabricante y el certificado de las pruebas de calidad del lote de la tubería (requerimiento de calidad)

Especificaciones generales de construcción de red principal de alcantarillado:

El CONTRATISTA debe instruir a su Personal para que el proceso de instalación de la Tubería se realice atendiendo, entre otros, los siguientes criterios:

El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de tubería, especialmente en lo que se refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería y con los accesorios.

Se revisará el alineamiento, perfilación y capacidad portante del fondo de la brecha. La Interventoría ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado, si estima objetable el suelo de fundación existente

Durante todo el proceso de instalación de la tubería, debe existir un estricto control por parte del CONTRATISTA, de manera que se garantice la estanqueidad de la red en toda su longitud, se cumplan los alineamientos y pendientes diseñados o definidos por la Interventoría. El

CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la red construida, se realizará una vez concluidos los rellenos y directamente por EL INTERVENTOR, el contratista será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la tubería y/o de sus empalmes, sin que ello dé lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al CONTRATISTA

No se autorizará la instalación de tuberías en zanjas saturadas, inadecuadamente drenadas o sin conducción para desvío de aguas.

MEDIDA Y PAGO

Para las tuberías de HDP, la unidad de medida será el metro lineal (ml) instalado, con aproximación a un decimal, de tubería y diámetro especificados o autorizados por la interventoría, correctamente instalada y probada, y debidamente aprobada por la Interventoría.

El pago incluye los costos de equipos y herramientas para la instalación de la tubería, los costos de equipo, mano de obra, herramientas, transporte interno, sellos; y todos los costos requeridos para la instalación, fijación y confinamiento de la tubería; los muestreos y ensayos de la tubería serán por cuenta del contratista, igual que para las pruebas de la red de alcantarillado construida.

SISTEMA DE BOMBEO

QUE INCLUYE:

BOMBA CENTRIFUGA DE EJE LIBRE, CONSTRUCCIÓN EN ACERO INOXIDABLE CON SELLO EN VITÓN DE 2" DE SUCCIÓN POR 1 1/2" DE DESCARGA; ACOPLADA MEDIANTE ACOPLER FLEXIBLE CON MOTOR DIESEL DE 5 HP A 3500 RPM. EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LA VÁLVULA DE PIE DE COLADERA, TUBERÍA DE SUCCIÓN, CODOS, PASAMUROS, UNIONES UNIVERSALES, VÁLVULAS DE CORTE, VÁLVULA DE CHEQUE Y VÁLVULAS DE PURGA.

La Motobomba será centrifuga de eje libre.

La bomba deberá funcionar con combustible diesel.

La carcasa de la bomba debe ser fabricada en acero inoxidable El eje debe ser en acero inoxidable.
La motobomba se debe suministrar totalmente ensamblada.

La bomba deberá ser fabricada según normas internacionales que rigen la fabricación de estos equipos.

Todo material utilizado en el montaje debe ser de nueva manufactura. No se permitirá material reutilizado ni reacondicionado.

En este ítem se encuentran incluidos el suministro y la instalación de los accesorios para el correcto funcionamiento del equipo de bombeo identificados en el plano y que corresponden a la válvula de pie de coladera, tubería de succión, codos, pasamuros. Niples, uniones universales, válvulas de corte, válvula de cheque y válvulas de purga

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UNIDAD de Bomba centrífuga debidamente suministrada, instalada y puesta en operación y debidamente aprobada por la Interventoría. Los costos incluyen todos los elementos necesarios para su correcto suministro, transporte, instalación y correcto funcionamiento como lo son la válvula de pie de coladera, tubería de succión, codos, pasamuros. Niples, uniones universales, válvulas de corte, válvula de cheque y válvulas de purga

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOMEMBRANA 40MLS PARA LAGUNA DE LIXIVIADOS.

La geomembrana de 40 mills se utiliza como una barrera impermeable, 2, el empalme de la geomembrana debe hacerse con maquina soldador térmico, de doble cordón, debe respetarse una franja de mínimo 20 cm para este proceso dejando, entre los cordones debe haber un espacio de 1/2 “, y finalmente realizar pruebas de presión neumática que garantice el sellado. Luego de instalada la geomembrana deben realizarse pruebas de tensión y de pelado, la geomembrana debe estar instalada en toda el área donde se proyecta hacer la laguna de lixiviados, con el fin de evitar que los lixiviados tengan contacto con el suelo.

Luego de realizar la adecuación y construcción de la laguna de lixiviados se debe inspeccionar la superficie en búsqueda de protuberancias, o residuos orgánicos que puedan dañar la geo membrana.

Los materiales deberán ser nuevos. Los diferentes fabricantes deberán proveer las especificaciones técnicas de los diferentes componentes del conjunto en sus catálogos de productos y el tipo de materiales con los cuales son elaborados los elementos; el cual debe indicar la marca de fábrica y la garantía de la Firma Fabricante y su permanencia en el mercado.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO: El contratista se responsabiliza del cargue, transporte, descargue, manejo y almacenamiento ya que esta actividad de cobertura diaria solo implica el suministro garantizará que todos los materiales no sufran rasgaduras, estiramientos excesivos, fisuras o cualquier otro daño que implique su rechazo, los cuales ocasionarán la reposición a su costa.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición del suministro e instalación de los sistemas de impermeabilización se realizará por m² metro cuadrado debidamente colocada con aproximación al décimo de metro cuadrado.

CASETA MOTOBOMBA

Es la construcción permanente que se debe realizar con el fin de proporcionar alojamiento a los equipos de bombeo de lixiviados.

El ítem incluye suministro de materiales, herramientas, formaleta y mano de obra, de acuerdo con los diseños, planos y especificaciones entregadas

Si se requiere placa piso, esta debe ser en concreto reforzado de 3.000 psi con dimensiones según los diseños y como mínimo 0,10 metros de espesor con acero de refuerzo.

Incluye el suministro y la instalación de la estructura metálica debidamente impermeabilizada con las respectivas soldaduras para las uniones, las tejas y caballetes plásticas debidamente instaladas y fijadas a la estructura

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por la cantidad de unidades instaladas (UN) que sean debidamente ejecutadas de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

OBRAS DE DRENAJE

Excavación manual en tierra dura incluye retiro a sitio de disposición. Ver especificación del ítem 4.01

8,02	CUNETA PERIMETRAL AGUAS LLUVIAS TIPO 1
8,03	CUNETA PERIMETRAL AGUAS LLUVIAS TIPO 2

Se trata de la construcción de una cuneta en concreto con espesor y desarrollo según los planos. Esta canal en concreto se construirá de acuerdo con lo definido en los Planos o por la Interventoría y cumpliendo con todo lo exigido para las obras en concreto

Dentro de los objetivos de la construcción de las cunetas para el manejo de aguas lluvias, es permitir la conducción a cuerpos de agua cercanos, evitar la erosión de los taludes, evitar que el agua lluvia percole en la masa de residuos, las aguas lluvias que se acumulen en las terrazas, serán consideradas como aguas lluvias, siempre y cuando no tengan contacto con los residuos, o con el material de cobertura.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (ML) de Cuneta, debidamente terminada, con aproximación a dos decimales, que haya sido adecuadamente construida y aprobada por la Interventoría, en los espesores indicados en los diseños.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los Costos de las herramientas, formaletas, equipos para la producción, transporte, instalación, vibrado y curado del concreto; además, los costos del suministro en obra de los materiales requeridos para la elaboración del concreto, incluyendo su almacenamiento y desperdicio; los costos de los ensayos de laboratorio de los materiales y de los concretos; los costos de los Materiales de curado, de las formaletas para ensayos; los del cargue, transporte interno y descargue; los de la mano de obra con sus prestaciones Sociales, elementos de seguridad del personal y todos los demás costos requeridos para garantizar la correcta y oportuna ejecución de los trabajos.

POZOS DE MONITOREO. SUMINISTRO E INSTALACIÓN POZOS DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRANEAS

De manera general la función y necesidad de los pozos de monitoreo consiste en permitir la medición periódica de parámetros sobre el agua subterránea, ya sea mediante registro directo sobre la columna de agua o a través de la obtención de muestras para la determinación de otras variables (químicas, físicas, microbiológicas etc). En consecuencia, es necesario que la estructura y conformación de dichos pozos garanticen su funcionalidad y la posibilidad de mantenimiento durante el tiempo que se requiera el monitoreo; el cual para el caso de un relleno sanitario incluye la vida útil del relleno y el tiempo necesario después de la clausura y cierre del mismo.

En este sentido la Guía Ambiental para Rellenos Sanitarios del MAVDT (2002), plantea en el numeral 8.4, entre otros, el control de la calidad de las aguas subterráneas, y menciona sus dos fines básicos:

Demostrar que el relleno sanitario no está causando un deterioro importante en el agua subterránea.

Evaluar la magnitud (grado de contaminación si la calidad de las aguas subterráneas se ha degradado).
Características de los pozos de monitoreo.

El IDEAM sugiere la adopción de la Norma Técnica Colombiana NTC 3948 la cual detalla las metodologías y especificaciones técnicas para la construcción de pozos de monitoreo para aguas subterráneas, métodos de perforación, materiales y procesos de limpieza y desarrollo. En consecuencia, desde el punto de vista técnico y atendiendo la necesidad de calidad en estas estructuras, debe ser dicha norma la que se adopte como requisito para la construcción de éstos pozos en los rellenos sanitarios.

En la figura 1 se muestran las características y especificaciones mínimas para un pozo de monitoreo, basado en la Guía Ambiental para Rellenos Sanitarios del MAVDT.

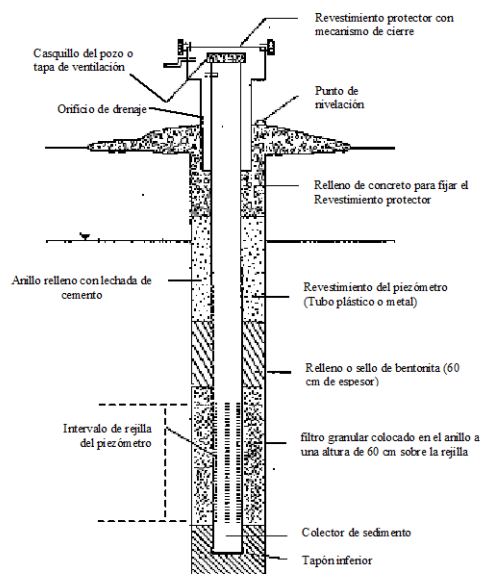


Figura No.1. Sección tipo de un pozo para monitoreo de aguas subterráneas.

El diámetro mínimo de los pozos de monitoreo debe ser de 75 mm (3 pulgadas) y la profundidad dependerá de la altura del punto de monitoreo con respecto al relleno, de la profundidad del nivel freático y de la potencia o altura del relleno mismo, de tal manera que las dos últimas sean alcanzadas y sobrepasadas por los pozos.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para la Construcción de pozos para el monitoreo de aguas subterráneas será la unidad (un), de pozo construido debidamente autorizada, y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario establecido en el Contrato, que incluye los costos del suministro y demás costos requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

SISTEMA ELÉCTRICO SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TABLERO PARCIAL DE DISTRIBUCIÓN 8 CIRCUITOS (INCLUYE BREAKERS DE CIRCUITOS, TUBERÍA Y ACCESORIOS DE FIJACIÓN)

DESCRIPCIÓN

Esta labor consiste en el suministro , transporte e instalación de tablero parcial de distribución 8 circuitos (incluye breakers de circuitos, tubería y accesorios de fijación)", de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos del proyecto o lo aprobados por la Interventoría, para lo cual se deberá tener en cuenta, entre otros el suministro de herramientas menores y mayores, transporte, equipos y su logística correspondiente, suministro de materiales, accesorios y consumibles necesarios para la correcta instalación, el suministro de mano de obra, conexionado, pruebas, marquillado y todas las actividades que requiera la ejecución del ítem hasta recibo a satisfacción por la interventoría.

MATERIALES

8 breaker de riel monopolar abb 1 x 20^a – 10ka

Tablero de distribución trifasico para 8 circuitos

Accesorios de instalaciones

MANO DE OBRA

Cuadrilla

1 oficial elect

1 ayudante

EQUIPO

Herramienta menor

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será por unidad (un), de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos aprobados por la Interventoría e incluirá las pruebas requeridas y puestas en servicio para el recibo a satisfacción de la Interventoría.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN A TODO COSTO DE PUNTO DE TOMA NORMAL CON PUESTA A TIERRA EN TUBERÍA PVC

DESCRIPCIÓN.

Esta labor consiste en el suministro e instalación a todo costo de punto de toma normal con puesta a tierra en tubería PVC, de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos del proyecto o lo aprobados por la Interventoría, para lo cual se deberá tener en cuenta, entre otros el suministro de herramientas menores y mayores, transporte, equipos y su logística correspondiente, suministro de materiales, accesorios y consumibles necesarios para la correcta instalación, el suministro de mano de obra, conexionado, pruebas, marquillado y todas las actividades que requiera la ejecución del ítem hasta recibo a satisfacción por la interventoría.

MATERIALES

Alambre Cu Aislado No.2X12 THHN-THWN 90 600V
Alambre Cu Aislado No.12 THHN-THWN 90 600V
Caja 5800 GALV. RG100
Curva Conduit 90° PVC 1/2"
Limpiador Removedor 1/8 Novafort pavco
Soldadura PVC LIQUIDA ¼
Toma Doble Americana 600 Polo Tierra Ave

Tubo CONDUIT PVC ½ "

MANO DE OBRA

Cuadrilla 1 oficial elect 1 ayud EQUIPO

Herramienta menor

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será por unidad (un), de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos aprobados por la Interventoría e incluirá las pruebas requeridas y puestas en servicio para el recibo a satisfacción de la Interventoría.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN A TODO COSTO DE PUNTO DE LUMINARIA TIPO LED DE 32 W
120 VAC EN TUBERIA EMT DE 1/2"

DESCRIPCIÓN

Esta labor consiste en suministro e instalación a todo costo de punto de luminaria tipo led de 32 w 120 vac en tuberia emt de 1/2", de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos del proyecto o lo aprobados por la Interventoría, para lo cual se deberá tener en cuenta, entre otros el suministro de herramientas menores y mayores, transporte, equipos y su logística correspondiente, suministro de materiales, accesorios y consumibles necesarios para la correcta instalación, el suministro de mano de obra, conexionado, pruebas, marquillado y todas las actividades que requiera la ejecución del ítem hasta recibo a satisfacción por la interventoría.

MATERIALES

Tubo EMT d= 1/2"
Alambre de Cu AWG # 2X12 THM
Alambre de Cu AWG # 12 THN
Caja octogonal galvanizada
Caja 5.800 galvanizada
Interruptor d e pared
Luminaria de sobreponer tipo Led de 32 W 120 VAC
Accesorios PVC de 1/2"

Limpiador
Soldadura
Estopa

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será por unidad (un), de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos aprobados por la Gestoría Técnica y/o Interventoría e incluirá las pruebas requeridas y puestas en servicio para el recibo a satisfacción de la Interventoría.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN A TODO COSTO DE PANEL SOLAR DE 250 Wp DESCRIPCIÓN

Esta labor consiste en suministro e instalación a todo costo de panel solar de 250 wp , de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos del proyecto o lo aprobados por la Interventoría, para lo cual se deberá tener en cuenta, entre otros el suministro de herramientas menores y mayores, transporte, equipos y su logística correspondiente, suministro de materiales, accesorios y consumibles necesarios para la correcta instalación, el suministro de mano de obra, conexionado, pruebas, marquillado y todas las actividades que requiera la ejecución del ítem hasta recibo a satisfacción por la interventoría.

El panel fotovoltaico seleccionado deberá estar homologado por el RETIE. Los paneles fotovoltaicos llevarán incorporados diodos de derivación.

Los paneles de la instalación tendrán las mismas características eléctricas, teniendo cada asociación serie, diodos de bloqueo apropiados.

Los paneles escogidos deberán tener una garantía estándar de 10 años, mínimo.

Los paneles fotovoltaicos estarán orientados según diseño, con una desviación según diseño. Los paneles se situarán sobre unas estructuras o soportes que permitan formar un ángulo respecto del plano horizontal.

Los paneles se situarán en un lugar en el que en ningún momento del día haya sombra. De no ser posible, y previa justificación, la pérdida de energía debida a las sombras no será superior al 10%. Salvo justificación.

MATERIALES

Panel solar de 24 VDC-250 Wp-ISC 9,09 A

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será por unidad (un), de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos aprobados por la Interventoría e incluirá las pruebas requeridas y puestas en servicio para el recibo a satisfacción de la Interventoría.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN A TODO COSTO DE ESTRUCTURA PARA PANELES SOLARES

DESCRIPCIÓN

Esta labor consiste en suministro e instalación a todo costo de estructura para paneles solares, de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos del proyecto o lo aprobados por la Interventoría, para lo cual se deberá tener en cuenta, entre otros el suministro de herramientas menores y mayores, transporte, equipos y su logística correspondiente, suministro de materiales, accesorios y consumibles necesarios para la correcta instalación, el suministro de mano de obra, conexión, pruebas, marquillado y todas las actividades que requiera la ejecución del ítem hasta recibo a satisfacción por la interventoría.

Si el campo de paneles requiere más de una fila, situadas sobre la misma horizontal, la separación entre éstas deberá ser según diseño.

Las estructuras y soportes serán de aluminio anodizado, acero inoxidable o hierro galvanizado, la tornillería de acero inoxidable. El espesor de la capa de galvanizado no será inferior a 100 micras. Se evitará la formación de pares galvánicos entre las estructuras y el marco del panel fotovoltaico.

En terrazas o suelos, las estructuras deben permitir una altura de panel como mínimo de 30 cm. En instalaciones aisladas de montaña la altura mínima del panel sobre el suelo tendrá en cuenta los datos estadísticos de precipitaciones de granizo en la zona.

El anclaje de las estructuras deberá ser calculado para soportar los efectos del viento máximo esperado de la zona sobre los paneles. En cualquier caso, la estructura se calculará para soportar vientos no menores a 150 km/hora.

Las conexiones eléctricas serán siempre embornadas.

El conexionado entre paneles tendrá un grado de protección IP.55

MATERIALES

Estructura para paneles solares

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será por unidad (un), de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos aprobados por la Interventoría e incluirá las pruebas requeridas y puestas en servicio para el recibo a satisfacción de la Interventoría.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN ACOMETIDA A TABLERO GENERAL EN CABLE 3#8+1#8 DESCRIPCIÓN

Esta labor consiste en suministro e instalación acometida a tablero general en cable 3#8+1#8 de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos del proyecto o lo aprobados por la Interventoría, para lo cual se deberá tener en cuenta, entre otros el suministro de herramientas menores y mayores, transporte, equipos y su logística correspondiente, suministro de materiales, accesorios y consumibles necesarios para la correcta instalación, el suministro de mano de obra, conexionado, pruebas, marquillado y todas las actividades que requiera la ejecución del ítem hasta recibo a satisfacción por la interventoría.

MATERIALES

Cable # 8

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será por metro lineal (ml), de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos aprobados por la Interventoría e incluirá las pruebas requeridas y puestas en servicio para el recibo a satisfacción de la Interventoría.

CERTIFICACION RETIE

DESCRIPCIÓN

Esta labor consiste la certificación RETIE de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos aprobados por la Gestoría Técnica y/o Interventoría, para lo cual se deberá tener en cuenta, todas las actividades que requiera la ejecución del ítem hasta recibo a satisfacción por la Gestoría Técnica y/o interventoría.

MANO DE OBRA

Experto
Tecnólogo

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será por global (gl), de acuerdo a las especificaciones técnicas y demás documentos requeridos por la Empresa Prestadora del Servicio y por la Interventoría para la obtención de dicho certificado e incluirá las pruebas requeridas y puestas en servicio para el recibo a satisfacción de la Interventoría.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN A TODO COSTO DE REGULADOR DE TENSION DE 60 A

DESCRIPCIÓN

Esta labor consiste en suministro e instalación a todo costo de regulador de tensión de 60 a de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos del proyecto o lo aprobados por la Interventoría, para lo cual se deberá tener en cuenta, entre otros el suministro de herramientas menores y mayores, transporte, equipos y su logística correspondiente, suministro de materiales, accesorios y consumibles necesarios para la correcta instalación, el suministro de mano de obra,

conexionado, pruebas, marquillado y todas las actividades que requiera la ejecución del ítem hasta recibo a satisfacción por la interventoría.

MATERIALES

Regulador de tension de 24 VDC de 60 A
--

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será por unidad (un), de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos aprobados por la Interventoría e incluirá las pruebas requeridas y puestas en servicio para el recibo a satisfacción de la Interventoría.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN A TODO COSTO DE INVERSOR DE 5 KW DESCRIPCIÓN

Esta labor consiste en el suministro e instalación a todo costo de inversor de 5 kw de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos del proyecto o lo aprobados por la Interventoría, para lo cual se deberá tener en cuenta, entre otros el suministro de herramientas menores y mayores, transporte, equipos y su logística correspondiente, suministro de materiales, accesorios y consumibles necesarios para la correcta instalación, el suministro de mano de obra, conexionado, pruebas, marquillado y todas las actividades que requiera la ejecución del ítem hasta recibo a satisfacción por la interventoría.

La instalación fotovoltaica cuya configuración incluya inversores, especificará el inversor seleccionado con una eficiencia no menor al 97% así como sus características eléctricas. El inversor deberá tener como mínimo una garantía estándar de 5 años ampliable a 10 años.

MATERIALES

Inversor de 5 KW 24 VDC/220 VAC 3f

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será por unidad (un), de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos aprobados por la o Interventoría e incluirá las pruebas requeridas y puestas en servicio para el recibo a satisfacción de la Interventoría.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN A TODO COSTO DE BATERIAS DE 250 AH-24 VDC DESCRIPCIÓN

Esta labor consiste en suministro e instalación a todo costo de baterías de 250 ah-24 vdc de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos del proyecto o lo aprobados por la Interventoría, para lo cual se deberá tener en cuenta, entre otros el suministro de herramientas menores y mayores, transporte, equipos y su logística correspondiente, suministro de materiales, accesorios y consumibles necesarios para la correcta instalación, el suministro de mano de obra, conexionado, pruebas, marquillado y todas las actividades que requiera la ejecución del ítem hasta recibo a satisfacción por la interventoría.

MATERIALES

Batería de 250AH-24 VDC

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será por unidad (un), de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos aprobados por la Interventoría e incluirá las pruebas requeridas y puestas en servicio para el recibo a satisfacción de la Interventoría.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN A TODO COSTO DE CABLEADO Y ACCESORIOS EN GENERAL PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO

DESCRIPCIÓN

Esta labor consiste en suministro e instalación a todo costo de cableado y accesorios en general para sistema fotovoltaico de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos del proyecto o lo aprobados por la Interventoría, para lo cual se deberá tener en cuenta, entre otros el

suministro de herramientas menores y mayores, transporte, equipos y su logística correspondiente, suministro de materiales, accesorios y consumibles necesarios para la correcta instalación, el suministro de mano de obra, conexonado, pruebas, marquillado y todas las actividades que requiera la ejecución del ítem hasta recibo a satisfacción por la interventoría.

MATERIALES

CABLEADO GENERAL Y ACCESORIOS PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será por global (gl), de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos aprobados por la Interventoría e incluirá las pruebas requeridas y puestas en servicio para el recibo a satisfacción de la Interventoría.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN A TODO COSTO DE SISTEMA DE PUESTA ATIERRA

DESCRIPCIÓN

Esta labor consiste en el suministro e instalación a todo costo de sistema de puesta a tierra de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos del proyecto o lo aprobados por la Interventoría, para lo cual se deberá tener en cuenta, entre otros el suministro de herramientas menores y mayores, transporte, equipos y su logística correspondiente, suministro de materiales, accesorios y consumibles necesarios para la correcta instalación, el suministro de mano de obra, conexonado, pruebas, marquillado y todas las actividades que requiera la ejecución del ítem hasta recibo a satisfacción por la interventoría.

MATERIALES

Varilla Cooper Weld de 5/8"X2,4

Cable desnudo 1/0

Soldadura Cadweld
Moldes

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será por global (gl), de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos aprobados por la Gestoría Técnica y/o Interventoría e incluirá las pruebas requeridas y puestas en servicio para el recibo a satisfacción de la Interventoría.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN A TODO COSTO DE CAJA TIPO AP DE 0.6x0.6x0.6 m

DESCRIPCIÓN

Esta labor consiste en el suministro e instalación a todo costo de caja tipo ap de 0.6x0.6x0.6 m, de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos del proyecto o lo aprobados por la Interventoría, para lo cual se deberá tener en cuenta, entre otros el suministro de herramientas menores y mayores, transporte, equipos y su logística correspondiente, suministro de materiales, accesorios y consumibles necesarios para la correcta instalación, el suministro de mano de obra, conexionado, pruebas, marquillado y todas las actividades que requiera la ejecución del ítem hasta recibo a satisfacción por la Gestoría Técnica y/o interventoría.

MATERIALES

Caja tipo AP de 0.6x0.6x0.6 m

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago será por unidad (un), de acuerdo a planos, diseños, especificaciones técnicas y demás documentos aprobados por la Gestoría Técnica y/o Interventoría e incluirá las pruebas requeridas y puestas en servicio para el recibo a satisfacción de la Gestoría Técnica y/o Interventoría.

GENERALIDADES

Certificación de materiales y suministros

Los suministros que realice el proponente elegido serán permanentemente controlados por la INTERVENTORÍA. El proponente elegido deberá velar por su calidad, oportuna disposición en la obra y por el cumplimiento de las normas y especificaciones técnicas correspondientes.

Todos y cada uno de los suministros utilizados por el proponente elegido en la obra deberán cumplir con las indicaciones consignadas en las normas técnicas nacionales o internacionales aprobadas por LA INTERVENTORÍA. El proponente elegido deberá demostrar su procedencia mediante la presentación de facturas que demuestren su compra, si así lo exige la INTERVENTORÍA. De lo contrario pueden ser rechazados cuando no cumplan con los requisitos de calidad. La aprobación de los materiales, no exonera de responsabilidad al proponente elegido por la calidad de la obra.

Control de calidad de concretos y materiales pétreos

El proponente elegido será responsable por el control de calidad de los concretos y materiales pétreos que requiera la obra y por los procesos constructivos utilizados de acuerdo con las Normas y Especificaciones Técnicas adjuntas. También será responsable por los ensayos requeridos para verificar la calidad de estos materiales. Los costos en que incurra el proponente elegido por este concepto deberán estar incluidos dentro de los gastos administrativos del contrato y no tendrán ítems separados de pago.

La INTERVENTORÍA verificará que el CONTRATISTA cumpla con lo anterior y verificará que los materiales utilizados correspondan con los verificados y/o inspeccionados.

ACOMPÑAMIENTO PUESTA EN MARCHA RELLENO SANITARIO.

Se brindará el acompañamiento en la puesta en marcha del relleno sanitario una vez sea entregada la obra y recibida a satisfacción por parte del municipio de Juigalpa y puesta a disposición del operador para el inicio de la operación en el sitio.

Esta actividad tendrá una duración de 3 meses, tal y como está establecido en el presupuesto de obra. Durante este periodo de tiempo, el contratista deberá contar con el personal especializado y necesario para tal fin. Si bien el contratista de obra realizará el acompañamiento, es necesario que el

operador AMBIENTAR SA ESP designe el personal operativo de la empresa para que participe de las actividades de la puesta en marcha del relleno sanitario. Lo anterior, constituye una premisa para el adecuado desarrollo de las actividades y adecuado funcionamiento del nuevo sitio de disposición final.

Desde el primer mes del acompañamiento a la puesta en marcha, se brindará el acompañamiento al inicio de la operación del relleno sanitario, para ello, se deberá instruir al personal operativo sobre:

Condiciones de seguridad y salud a tener en cuenta para el ingreso del personal, así como los requisitos para la ejecución segura de las actividades diarias. Entre otras, el personal debe conocer: elementos de protección individual (EPI) necesarios según las actividades a realizar, rutas de evacuación y acciones concretas de atención de emergencias que estén definidas en el Plan de emergencia y contingencia (PEC).

Las condiciones para el ingreso de los vehículos compactadores y de las restricciones de estos.
El pesaje de los vehículos compactadores que ingresan al sitio y el registro de su peso de entrada
El procedimiento de inspección visual para el ingreso de residuos sólidos.

La ruta y condiciones de tránsito (velocidad, acompañamiento de operarios de recolección) que deben atender los vehículos hasta la celda diaria de disposición.

La posición que debe tomar el vehículo para el descargue de los residuos en la celda diaria de disposición.

Las maniobras para el descargue seguro de los residuos y vaciado de tanques de lixiviados desde el vehículo.

El extendido de los residuos para garantizar la conformación de la celda diaria según la secuencia de llenado definida en los diseños.

El procedimiento para realizar la compactación de los residuos y la nivelación de estos en la celda, acorde con la densidad de diseño (El contratista de obra deberá coordinar con el operador AMBIENTAR SA ESP la disponibilidad y el uso de la maquinaria necesaria para su desarrollo de esta actividad).

La ruta y condiciones de tránsito para la salida de los vehículos desde la celda, la zona de maniobras, el pesaje del vehículo vacío, el registro del nuevo peso y el cálculo de las toneladas dispuestas en el sitio.

Procedimiento para la limpieza de ruedas de los vehículos que ingresen al relleno sanitario. Finalizada la jornada, se instruirá al personal sobre el material a utilizar para la cobertura diaria y del cómo se debe realizar esta actividad acorde con los parámetros de diseño. Además, el personal debe conocer el procedimiento para realizar el monitoreo de área descubierta, según se establezca en el reglamento operativo.

Los equipos, condiciones y procedimientos para realizar el control de aves, roedores, vectores y olores en el relleno sanitario.

Las actividades para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento y recirculación de lixiviados.

En caso de ser requerido, se debe instruir al personal sobre la instalación de pantallas para evitar dispersión de residuos.

Se debe instruir al personal respecto a los métodos seguros para elevación de chimeneas, según el avance de la secuencia de llenado de la celda.

El personal deberá conocer los procedimientos para realizar el seguimiento a: llenado de celda, estabilidad geotécnica, y otros análisis que deban realizarse diaria, semanal o mensualmente durante la operación del relleno sanitario.

Este acompañamiento operativo deberá realizarse todos los días durante el tiempo definido para la puesta en marcha.

Paralelo a lo anterior, el contratista de obra deberá definir el reglamento operativo del relleno sanitario, teniendo en cuenta el manual operativo (este deberá ser ajustado de manera parcial o total conforme a la normativa vigente en caso tal de no estar acorde con la misma), estudios y diseño del relleno y los planos records de la obra. Con base en esto, y teniendo en cuenta lo dispuesto en el Decreto 1784 de 2017 y la Resolución 938 de 2019, se estructurará el reglamento operativo con los siguientes requisitos mínimos:

Recurso humano, organigrama con funciones, requisitos (Formación, experiencia) y responsabilidades: Se deberá recomendar el personal mínimo necesario para la operación en los distintos frentes del relleno sanitario, esto es: acceso, báscula, registros, operarios de la celda, maquinista, etc., definir el organigrama con funciones y responsabilidades de cada uno.

Horarios de operación con base en: secuencia de llegada de los vehículos recolectores, tráfico de la zona, procedimientos operativos y condiciones climáticas.

Restricciones y/o prohibiciones en el ingreso de los residuos al relleno (se deberá tener en cuenta aquellos residuos que no hacen parte del servicio público de aseo para su prohibición). Se debe considerar un procedimiento para la inspección visual de los residuos que ingresan al relleno sanitario.

Procesos y procedimientos de operación

Señalización en cada uno de los frentes de trabajo.

Secuencia de llenado.

Densidad de compactación.

Procedimiento de monitoreo e instrumentación

Maquinaria por utilizar en el frente de operación (número de vehículos disponiendo de manera simultánea en el frente de operación).

Tipo de cobertura diaria y final, descripción de procedimiento de instalación y mantenimiento.

Descripción del sistema de tratamiento de lixiviados.

Descripción del sistema de captura, conducción y extracción de biogás (método del levantamiento de chimeneas acorde se vaya alcanzando altura en el llenado de la celda).

Descripción del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Descripción del plan de emergencia y contingencia para el manejo de desastres y emergencias asociadas al servicio público de aseo según la Resolución 154 de 2014 o aquella que la modifique, sustituya o derogue.

Los anteriores aspectos del manual operativo deberán ser plasmados de manera particular para el relleno sanitario de Juigalpa, con lenguaje técnico acorde a la normativa vigente expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Bitácoras: deberá contener la descripción diaria de cada una de las actividades de la operación conforme a la categoría del relleno definida en el Decreto 1784 de 2017 y los aspectos operativos que apliquen para este relleno acorde con la Resolución 938 de 2019 en su artículo segundo.

Registros: deberá contener la relación de los resultados del monitoreo según lo establecido en el artículo tercero de la Resolución 938 de 2019 asociado al monitoreo e instrumentación para la categoría de relleno que aplique para Juigalpa.

Durante el último mes del acompañamiento a la puesta en marcha, el contratista deberá disponer de todos los profesionales necesarios para el acompañamiento al personal operativo del relleno sanitario, para realizar los monitoreos y caracterización del lixiviado producido en la celda, esto es, mediciones de caudal (l/s), análisis de laboratorio donde se determinen parámetros químicos y biológicos acorde con la normativa vigente para tal fin y registros de las mediciones realizadas.

De igual forma, se deberá realizar la socialización del reglamento operativo con todo el personal del relleno sanitario, para lo cual se deberá disponer de la logística necesaria para esto.

Como producto, se deberá dejar evidencia de las actividades realizadas durante todo el periodo del acompañamiento a la puesta en marcha, se deberá entregar dos (2) copias impresas del reglamento operativo y una en medio digital e impartir recomendaciones a tener en cuenta por parte del operador AMBIENTAR SA ESP para garantizar la vida útil de diseño del relleno sanitario, maquinaria y equipos para la operación, así como también de los elementos de seguridad para el desarrollo de las actividades.

MEDIDA Y PAGO

Medida (meses) Pago

Mes ejecutado previa entrega de los informes solicitados en desarrollo del contrato debidamente aprobados por la interventoría

ANEXO 11

Generalidades

La EIA (Estudios de impacto ambiental) tiene como objetivo identificar, analizar, prevenir y evaluar en forma integral las posibles consecuencias ambientales que pueden ocasionar un proyecto durante las etapas de diseño, ejecución, operación y mantenimiento, con el propósito de establecer medidas de prevención, corrección y mitigación.

En términos generales, se puede afirmar que el proceso de Evaluación de Impacto ambiental está orientado a:

Identificar y analizar fuente de contaminación en el agua, aire y suelos.

Identificar y analizar posibles riesgos contra el medio biótico y físico (flora, fauna, condiciones geográficas, paisaje natural y la biodiversidad biológica).

Tomar decisiones acerca de la viabilidad de un proyecto con el debido sustento ambiental en relación con aspectos técnicos y normativos.

Nombre del proyecto.

El proyecto lleva como nombre:

Relleno Sanitario y Planta de Clasificación “EXELIS”

Ubicación del proyecto

Departamento: Chontales

Municipio: Juigalpa.

Comunidad: Pan de Jabón.

Proyecto

La propuesta del relleno sanitario y planta clasificadora “EXELIS” es la respuesta a una necesidad en aumento, que requiere de una vasta extensión territorial y debido a esto no queda exenta de causar afectaciones en los diferentes medios bióticos, con el proceso constructivo y los diferentes procesos que se llevaran a cabo.

Situación ambiental del área de influencia

En la actualidad la ciudad de Juigalpa Chontales solo cuenta con un vertedero de cielo abierto con un área de 71,203.5 m² debido al crecimiento de la demografía en la zona se desarrolla el ante

proyecto del Relleno Sanitario y Planta de Clasificación “EXELIS que respondiendo a la demanda futura con una proyección a 20 años se necesitaría un área extra de 507,440 m2.

Se llevaron los estudios correspondientes ante la municipalidad y se les informo sobre la problemática así que se asigno la expropiación de terreno hacia el noroeste del vertedero, dicho lugar se usa para la ganadería.

Vegetación: Debido a los antecedentes de la zona la densidad de vegetación no era mayor a 500 ejemplares en el área de influencia directa del proyecto, mayormente cubierto de maleza está caracterizada por especies de sucesiones secundarias, entre las que se destacan las especies arbustivas (cornizuelo, guácimo de ternero, Jicaro sabanero, carbón Comayagua, frijolillo, etc.), matorrales propios de la zona y algunas especies de orquídeas.

Nombre Común	Nombre Científico
Cornizuelo	<i>Acacia indisii</i>
Guácimo de ternero	<i>Guzuma ulmifolia</i>
Jicaro sabanero	<i>Crescentia alata</i>
Carbón Comayagua	<i>Acacia pennatula</i>
Frijolillo	<i>Senna septentrionales</i>
Orquídeas	<i>Mirmecophyla wendlandii</i>
Orquídeas	<i>Brassavola nodosa</i>
Orquídeas	<i>Encyclia diota</i>

Fauna: Durante las visitas de campo casi no se pudo observar muchas especies de animales, solamente pudimos observar algunas especies de aves, tales como zanate común *Quiscalus mexicanus* y algunas especies de chocoyitos

Fauna: Durante las visitas de campo casi no se pudo observar muchas especies de animales, solamente pudimos observar algunas especies de aves, tales como zanate común *Quiscalus mexicanus* y algunas especies de chocoyitos.

Medio abióticos

Aire: donde se desarrollará el proyecto lo viento son sotavento. No hay contaminación por polvo, ya que no hay tráfico vehicular en esta zona.

Clima: En términos generales el municipio de Juigalpa presenta un clima de sabana tropical que tiene sus variaciones según su altitud. Las características más importantes se describen a continuación:

Precipitación: Un día *mojado* es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Juigalpa varía considerablemente durante el año.

La temporada más mojada *dura* 5.7 meses, de 16 de mayo a 7 de noviembre, con una probabilidad de más del 21 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Juigalpa es septiembre, con un promedio de 12.0 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Suelo: Según la textura del suelo de la zona, es de tipo arcilloso, volviendo completamente impermeable, factor que favorece la construcción del relleno evitando que la contaminación de acuíferos por los Lixiviados.

Agua: En el área de influencia del proyecto la fuente más cercana de agua superficial, es el río mayales a 1.15km

MEDIO SOCIO ECONOMICO: El sitio para construcción del relleno sanitario, se encuentra ubicado a 1.82km aproximadamente del casco urbano, la comunidad más cercana es conocida como “pan de jabón” siendo un popular punto para la comercialización de material recolectado.

Etapas de la construcción

Impactos ocasionados al recurso Suelo:

Las actividades de Desmonte, (corte de malezas y tumba de árboles) durante el desarrollo de las actividades de preparación del terreno, para la apertura de las primeras trincheras, obras de drenaje de aguas pluviales, aumentaran los riesgos de erosión del suelo. Con el pasar constante de la maquinaria encargada de la Apertura de las distintas vías de acceso internas y externas al relleno, el suelo del área del relleno experimentara, los siguientes problemas: una fuerte y severa compactación del suelo, disminución de la capacidad de infiltración del agua y de la capacidad de intercambio catiónico, (CIC). Durante las obras de corte y nivelación del terreno (rellenos), se producirán movimientos de tierras los cuales afectarán la geomorfología del sitio (Herrera, 2005).

Impactos ocasionados al recurso agua.

A fin de disminuir los efectos del polvo levantado por el pasar constante de camiones y tractores, se verá incrementado el consumo de agua, para regar los caminos vías de acceso al área del relleno y para la ejecución de las obras de ingeniería propias del proyecto.

Impactos ocasionados a la vegetación (Herrera, 2005).

Durante la fase de preparación de los sitios donde estarán ubicadas las trincheras se tendrá que cortar árboles y demás plantas, perdiendo de esta forma buena parte de la cobertura vegetal que protege al suelo, afectando a especies de aves, ardillas y demás animales que ocupan los árboles como nichos ecológicos.

Impactos ocasionados al paisaje. (De acuerdo a la percepción de cada individuo)

Con las posibles afectaciones al suelo, vegetación y especies de animales asociadas a las especies arbóreas que se verán afectadas, indiscutiblemente el valor escénico del sitio experimentara una disminución significativa, cambiando el potencial paisajístico del sitio (Herrera, 2005).

Impactos a la atmósfera.

La maquinaria a utilizarse para la construcción de las distintas obras de ingeniería apertura de vías de acceso al área del relleno tanto internas como externas, sumado al paso constante de camiones y demás vehículos, provocarán un incremento en la producción de ruidos y de partículas de polvo, liberadas a la atmósfera, provocando una contaminación de tipo puntual en el sitio, por partículas de polvo y por el ruido constante, lo cual puede traducirse en enfermedades en la población que habita cerca del sitio donde se estén desarrollando estas actividades y sobre la salud de los mismos trabajadores del proyecto (Herrera, 2005).

Impactos a la salud.

Durante la fase de construcción del relleno sanitario, se pueden presentar algunos problemas ligados a las actividades descritas anteriormente, estos problemas pueden presentarse en forma de trastornos en la conducta a personas no tolerables al ruido constante, en enfermedades de tipo respiratorias: alergias e irritabilidad en los ojos, ocasionadas principalmente por el polvo, no obstante pasado la fase de construcción del relleno, estos problemas se verán disminuidos, siempre y cuando se apliquen correctamente cada una de las acciones y/o medidas de mitigación dispuestas en el presente documento (Herrera, 2005).

Impactos a las Condiciones socioeconómicas.

Los impactos que la puesta en marcha del proyecto sobre las condiciones socioeconómicas de la población ubicada en el área de influencia del proyecto, será de tipo positiva en gran parte por la generación de nuevos empleos, en caso de la Alcaldía no disponga de un plan de Compensación de las áreas productivas (agrícolas) ubicadas al paso, por donde se accesa al sitio donde estará ubicado el relleno, se puede presentar un conflicto con algunos productores, por la pérdida del valor de sus tierras al encontrarse ubicado cerca de un relleno sanitario o depósito de basura (Herrera, 2005).

ETAPA DE OPERACIÓN

Suelo Con la acumulación de residuos en cada una de las trincheras, principalmente los de origen orgánico, se puede dar una contaminación del suelo, debido a la producción constante de lixiviados (los lixiviados son el líquido percolado a través de los residuos sólidos en un relleno o botadero, compuestos principalmente por agua de lluvia, humedad y descomposición orgánica). Con la producción constante de lixiviados en un relleno, se tiende a incrementar la DBO5 Y DQO (Herrera, 2005).

Agua: Si se aplican cada una de las medidas de mitigación dispuestas en el presente estudio. Las aguas subterráneas no se verán afectadas por que el nivel freático se encuentra a 15 mts. de profundidad y la fuente de agua superficial más cercana que es el río Pueblo Nuevo, se encuentra a 1.5 Km. de donde estará ubicado el relleno (Herrera, 2005).

Vegetación: los impactos sobre la vegetación, en esta fase tendrán un efecto negativo, porque para la apertura de las nuevas trincheras que reemplazarán a las que se llenen, se deberán cortar algunos árboles existentes en el área donde se ubicarán las nuevas trincheras (Herrera, 2005).

Paisaje: al iniciar las primeras deposiciones de los residuos provenientes de la ciudad de Juigalpa, los primeros efectos ligados a las descargas de los residuos, se empezarán a manifestar, provocándose afectaciones de tipo visual y perceptivo debido a la presencia de residuos sólidos en el ámbito natural (Herrera, 2005).

Atmósfera. La mayoría de los residuos generados a diario en las distintas ciudades de Nicaragua, están compuestos principalmente por materia orgánica, ésta al descomponerse, producirá una gran

cantidad de gases compuestos principalmente por COx, CH4, ocasionando una contaminación en el aire, el problema expuesto anteriormente se podrá ver reducido siempre y cuando se cumplan con las medidas de mitigación dictadas para reducir los efectos derivados de este problema identificado (Herrera, 2005).

Salud: Disminución de enfermedades provocadas por vectores puesto que los residuos sólidos estarán tirados, en calles, cauces, sino que estarán ubicadas en un solo sitio. (Relleno Sanitario) (Herrera, 2005)

Condición Socioeconómica: durante la fase de operación del relleno, se producirán nuevos empleos, para el desempeño de las distintas actividades a realizarse en el área del relleno, por lo tanto, habrá empleos para aproximadamente siete personas, viéndose favorecida las condiciones socioeconómicas de las personas que trabajan en el manejo del relleno (Herrera, 2005).

ETAPA DE ABANDONO

Suelo: después de haber depositado residuos sólidos urbanos (RSU) sobre el suelo del área del relleno, éste no podrá ser utilizado para actividades agropecuarias y de urbanización, únicamente podrá ser utilizado para fines ornamentales y de conservación (Herrera, 2005).

Agua: debido al origen del suelo (arcilloso); donde está ubicado el relleno, las fuentes de agua subterráneas, no se verán afectadas debido a que este tipo de suelos, presentan la característica de ser impermeables impidiendo la infiltración de lixiviados, hacia el nivel freático. Por otro lado, si después de cerrado el relleno, se le da un seguimiento a las medidas de mitigación diseñadas para la etapa de abandono, no se producirá ninguna contaminación de las fuentes de agua superficiales, además la fuente de agua superficial más cercana se ubica a 1.17 Km. del área del relleno (Herrera, 2005).

Vegetación: en esta fase del proyecto, no existirán impactos de tipo negativos en la vegetación del área del relleno, porque ya no habrá talas de árboles para la apertura de trincheras, en cambio la vegetación presentará una recuperación muy significativa porque en las medidas de mitigación para la etapa de abandono se contempla un programa de reforestación de toda el área del relleno (Herrera, 2005).

Paisaje: los impactos sobre el paisaje, en esta fase serán positivos, ya que se tendrá una mejor percepción visual por las obras de reforestación y el retiro de infraestructura del relleno (Herrera, 2005).

Atmósfera: se puede ver afectada por las emisiones, de gases que aún se emitirán del relleno (Herrera, 2005).

Salud: los impactos sobre la salud de trabajadores y personas que viven cerca en la comunidad, será mínima ya que no se seguirán depositando residuos en la zona, disminuyendo las probabilidades de generación de enfermedades, producto del abandono del relleno sanitario (Herrera, 2005).

Condición socioeconómica: con el abandono del relleno, las condiciones económicas de las personas que recibían un salario por trabajar en el relleno, se verá disminuida porque ya no recibirán ese ingreso mensual, pero se contratarán personas para darle mantenimiento al área (Herrera, 2005).

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez identificadas las acciones y los factores a ser impactados durante el desarrollo del proyecto y a través de la aplicación del método de los indicadores por el grupo técnico (estudiantes); se procedió a valorar los posibles impactos ambientales a generarse durante la ejecución del proyecto. Es importante destacar que luego de aplicar los índices de calidad ecológica la valoración global apunta a una mayor cantidad de los impactos negativos, pero luego de valorar éstos mismos impactos sumadas las medidas de mitigación se manifiesta un cambio significativo en relación con el balance de los impactos, donde los positivos superan claramente a los negativos.

Por lo anterior, se evidencia que el proyecto con la aplicación de las medidas de mitigación desarrolladas en el estudio de impacto ambiental es viable desde el punto de vista ambiental (Herrera, 2005).

MÉTODO DE LOS INDICADORES

Este es el método más utilizado por su versatilidad. Consiste en evaluar a través de indicadores los efectos previamente identificados. A cada uno se le asigna un peso y se seleccionan criterios o variables de medición. El puntaje final del impacto será el resultado de ponderar estos indicadores. Cuando la información disponible no permite medir cambios cuantitativos, se pueden usar criterios de valoración cualitativos asignándole a cada uno determinada escala de puntaje. Ocasionalmente se utiliza el término magnitud como un criterio de fusión de los indicadores intensidad, extensión y

duración. También cuando se evalúa un impacto puede identificarse el “carácter”, es decir, si el cambio será positivo o negativo (Herrera, 2005).

Una de las ventajas de este método es que requiere combinar diferentes formas de evaluación para obtener la relevancia o gravedad del impacto. Otra ventaja es que permite obtener resultados razonables para evaluar diferentes impactos de un proyecto, aun cuando los niveles de información básica sean variables entre sí, permite alcanzar resultados cuantitativos de los impactos a pesar de que ellos provienen, en algunos casos, de valoraciones de carácter cualitativo (Herrera, 2005).

CRITERIOS PARA LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental debe realizarse en forma independiente para cada acción a realizar durante el proyecto y su respectivo componente ambiental afectado. Estos criterios utilizarán parámetros semi cuantitativos, los cuales se medirán en escalas relativas. Las siguientes es una lista de los criterios utilizados para evaluar el impacto de esas acciones, su rango y calificación (Herrera, 2005).

CRITERIOS PARA LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental debe realizarse en forma independiente para cada acción a realizar durante el proyecto y su respectivo componente ambiental afectado. Estos criterios utilizarán parámetros semi cuantitativos, los cuales se medirán en escalas relativas. Las siguientes es una lista de los criterios utilizados para evaluar el impacto de esas acciones, su rango y calificación.

a) Carácter (Ca)

Define si la acción o fuente de impacto del proyecto, genera un efecto positivo (+) o negativo (-) en el componente ambiental afectado.

negativo	calificación
positivo	
neutral	

b) Intensidad (I)

Expresa la importancia relativa del efecto de una fuente sobre el componente ambiental afectado. Resulta de la interacción entre el

Grado de perturbación y el Valor Ambiental del componente afectado. Grado de perturbación.

Amplitud de la alteración producida por la fuente sobre el componente; se evalúa en función del siguiente rango:

Fuerte: modificación importante de las características del elemento.

Medio: modificación de sólo algunas características del elemento.

Suave: modificación no significativa de las características del elemento.

Valor ambiental. Criterio de evaluación del grado de resistencia, que expresa la unidad de una unidad territorial. Se define por el interés y calidad que traducen el juicio de un especialista y, por otra parte, por el valor social que resulta de consideraciones populares legales y políticas en materia de protección y valoración ambiental. Se evalúa con el siguiente rango: muy alto; alto; medio; y bajo. Para determinar el grado de intensidad de un impacto se utiliza una matriz de doble entrada para la calificación de ambos criterios y la obtención de un solo rango.

Matriz para la calificación de la intensidad de los impactos, a partir del grado de perturbación y el valor ambiental de cada componente ambiental afectado.

Valor ambiental			
Grado de perturbación	Muy alto	Alto	Medio
Fuerte	Muy alto	Alto	Mediano
Medio	Alto	Alto	Mediano
Suave	Mediano	Mediano	Suave

Se asignan los siguientes valores numéricos a los rangos de intensidad obtenidos:

Rango	Calificación
Muy alto	1.0
Alto	0.7
Mediano	0.4

Bajo	0.1
------	-----

c) Riesgo de ocurrencia (Ro)

d) Califica la probabilidad de que un impacto pueda darse como resultado de una actividad (fuente) del proyecto; se evalúa con los siguientes valores:

Rango	Calificación
Cierto	10
Muy probable	-8
Probable	-6
Poco probable	1-3

d) Extensión (Ext)

Magnitud del área afectada por el impacto, superficie relativa donde se resienten los efectos del impacto.

Rango	Calificación
Regional	.8-1.0
Local	.4-0.7
Puntual	.1-0.3

e) Duración (Du)

Unidad de medida temporal que permite evaluar el período durante el cual serán sentidas o resentidas las repercusiones del impacto sobre el elemento afectado.

Rango	Calificación
Permanente (10 años a más)	0.8-1.0
Larga (5 a 10 años)	0.5-0.7
Media (3 a 4 años)	0.3-0.4
Corta (1 a 2 años)	0.1-0.2

f) Desarrollo (De)

Evalúa el tiempo en que se evoluciona el impacto, desde que se inicia y manifiesta hasta que se hace presente plenamente, con todas sus consecuencias.

Rango	Calificación
Muy rápido(1mes)	0.9-1.0
Rápido (1-6 meses)	0.7-0.8
Medio (6-12 meses)	0.5-0.6
Lento (12-24 meses)	0.3-0.4
Muy lento (más de 24 meses)	0.1-0.2

g) Reversibilidad (Re)

Califica la posibilidad del factor afectado de retornar a las condiciones previas a la acción del impacto.

Rango	Calificación
Irreversible	0.8-1.10
Parcialmente Reversible	0.4-0.7
Reversible	0.1-0.3

h) Integración de los criterios de evaluación

El índice de calidad ecológica (Ce), constituye la expresión numérica de la interacción o acción conjunta de los distintos criterios usados en la calificación de los impactos ambientales. El valor del Ce está dado por la siguiente fórmula y debe ser aproximado al entero más cercano.

$$Ca \times (I+Ex+Du+De+Re) \times Ro$$

$$Ce = \frac{\quad}{5}$$

5

La escala de valores que se obtiene del cálculo de la calidad ecológica, es -10 a 10, pudiendo reconocerse dentro de este rango, las siguientes categorías:

Calidad Ecológica	
Escala	Valor
5 a 10	Muy bueno
0 a 5	Bueno
-5 a 0	Malo
-10 a -5	Muy Malo

i) Valor ambiental de cada componente afectado

Una vez calculados los índices de calidad ecológica, se aplicará a éstos un factor que sea representativo del valor ambiental que cada uno de los componentes afectados tiene. Este factor o valor ambiental puede ser calculado por varias metodologías, entre las cuales la elaboración de consultas o encuestas a expertos (consultas tipo Delphi), constituye uno de los métodos más frecuentemente utilizado.

Valoración de los Impactos Ambientales para el relleno sanitario de la Ciudad de Juigalpa (Etapa de construcción, sin medidas de mitigación S/M y con medidas de mitigación C/M)

Componentes Afectados Indicadores	Suelo		Agua		Vegetación		Paisaje		Cont. Atmosf.		Salud		Cond. Sociecon.	
	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M
Carácter	-1	-1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	+1	*
Intensidad	1	0.5	0.4	0.2	0.7	0.3	0.4	0.1	0.5	0.2	0.5	0.2	0.8	*
Extensión	0.3	0.3	0.5	0.2	0.4	0.2	0.3	0.1	0.5	0.3	0.4	0.2	0.6	*
Duración	1	1	0.7	0.3	0.7	0.2	0.7	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	*
Desarrollo	0.9	0.9	0.9	0.6	0.9	0.4	0.9	0.5	0.8	0.4	0.7	0.4	0.7	*
Reversibilidad	1	1	1	0.7	0.8	0.2	0.7	0.2	0.9	0.5	0.3	0.2	0.3	*
Riesgo de ocurrencia	10	7	9	6	7	3	7	4	6	4	4	2	10	*
Subtotal	-10	-5	-8	2	-3	1	-4	1	-3	1	-2	0	5	*
Calidad ecológica	MM	MM	MM	B	M	B	M	B	M	B	M	B	MB	*

* Impactos positivos no se mitigan

MM: Muy Malo.

M: Malo B: Bueno

MB: Muy Bueno

El mayor impacto ocasionado a los recursos a ser afectados durante la fase de construcción del proyecto, aun tomando en cuenta las medidas de mitigación diseñadas para disminuir los efectos identificados, estarán mayormente dirigidas hacia los recursos suelo y agua.

Valoración de los Impactos Ambientales para el relleno sanitario de la Ciudad de Juigalpa (Etapa de operación, sin medidas de mitigación S/M y con medidas de mitigación C/M)

Componentes Afectados Indicadores	Suelo		Agua		Vegetación		Paisaje		Cont. Atmosf.		Salud		Cond. Sociecón.	
	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M
Carácter	-1	-1	+1	*	-1	-1	-1	1	-1	-1	1	*	+1	*
Intensidad	0.8	0.4	0.6	*	0.4	0.2	0.5	0.3	0.8	0.5	0.8	*	0.5	*
Extensión	0.3	0.1	0.5	*	0.4	0.2	0.4	0.2	0.8	0.4	0.5	*	0.3	*
Duración	1	0.2	0.7	*	0.4	0.2	0.4	0.2	0.8	0.6	0.3	*	0.8	*
Desarrollo	0.9	0.4	0.3	*	0.3	0.2	0.3	0.2	0.8	0.4	0.3	*	0.9	*
Reversibilidad	0.8	0.8	0.6	*	0.4	0.1	0.4	0.2	0.7	0.5	0.7	*	0.8	*
Riesgo de ocurrencia	10	7	7	*	7	4	8	4	10	5	9	*	9	*
Subtotal	-8	-3	4	*	-3	-1	-3	1	-8	-2	5	*	6	*
Calidad ecológica	MM	M	B	*	M	M	M	B	MM	M	B	*	MB	*

MM: Muy Malo.

M: Malo

B: Bueno

MB: Muy Bueno Los mayores impactos ocasionados a los recursos a ser afectados durante la fase de operación del proyecto, aun tomando en cuenta las medidas de mitigación diseñadas para disminuir los efectos identificados, estarán mayormente dirigidas hacia los recursos suelo y atmósfera.

Valoración de los Impactos Ambientales para el relleno sanitario de la Ciudad de Juigalpa(Etapa de Abandono, sin medidas de mitigación S/M y con medidas de mitigación C/M)

*

Componentes Afectados Indicadores	Suelo		Agua		Vegetación		Paisaje		Cont. Atmosf.		Salud		Cond. Socioecon.	
	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M	S/M	C/M
Carácter	-1	-1	+1	*	1	*	-1	1	-1	-1	1	*	-1	-1
Intensidad	0.8	0.7	0.2	*	0.5	*	0.7	0.2	0.6	0.2	0.4	*	0.5	0.1
Extensión	0.1	0.1	0.1	*	0.4	*	0.3	0.1	0.3	0.1	0.2	*	0.2	0.2
Duración	0.9	0.7	0.6	*	0.4	*	0.9	0.4	0.6	0.2	0.4	*	0.2	0.2
Desarrollo	0.9	0.7	0.4	*	0.2	*	0.7	0.2	0.7	0.4	0.2	*	0.9	0.3
Reversibilidad	0.9	0.7	0.5	*	0.2	*	0.7	0.3	0.9	0.7	0.3	*	0.3	0.2
Riesgo de ocurrencia	10	8	3	*	6	*	9	3	10	6	3	*	7	4
Subtotal	-7	-5	1	*	2	*	-6	1	-6	-2	1	*	-3	-1
Calidad ecológica	MM	M	B	*	B	*	MM	B	MM	M	B	*	M	M

Impactos positivos no se mitigan

MM: Muy Malo.

M: Malo

B: Bueno

MB: Muy Bueno

Los mayores impactos ocasionados a los recursos a ser afectados, aun tomando en cuenta las medidas de mitigación diseñadas para disminuir los efectos identificados, durante la fase de abandono del proyecto, estarán mayormente dirigidas hacia los recursos suelo, la atmósfera y las condiciones socioeconómicas de los pobladores de la zona, que se quedarán sin trabajo.

Posibles accidentes dentro del relleno sanitario

Explosión por acumulación de gases:

Esto se puede presentar debido al mal funcionamiento del sistema de drenaje de gases y una acumulación excesiva de estos. Esto puede ocurrir durante la etapa de oxidación que es cuando se inicia la putrefacción, aquí se desmenuzan los compuestos orgánicos en compuestos fundamentales (aminoácidos, lípidos, azúcares), luego estos se transforman en CH₂, CO₂ y H₂, COV; estos gases son los productos finales de la descomposición, que al no ser bien tratados pueden provocar explosiones y al entrar en contacto con el aire son sumamente odoríficos.

Inundaciones:

Este se puede dar en las épocas de invierno cuando se presentan tormentas tropicales y huracanes, que pueden causar la inundación de las trincheras de drenaje de lixiviados.

Riesgo laboral:

Este se puede dar si, la alcaldía no brinda los equipos necesarios a los trabajadores para manipular los residuos provenientes de la tenería de Juigalpa y los domiciliarios.

Generación de vectores:

Si no se le da un manejo óptimo al relleno se puede convertir en un foco de criadero de vectores.

PLAN DE CONTINGENCIA

Como se ha determinado en el análisis de riesgos es necesario tener un plan de contingencia para contrarrestar los impactos ocasionados por algún accidente provocado por condiciones naturales y otros por actividades humanas. Este plan debe de cumplir con los siguientes objetivos:

Proteger la integridad física de los trabajadores y todas las personas que se encuentran en el área de influencia al momento de una emergencia.

Reducir las afectaciones al medio ambiente.

Reducir al máximo los daños al relleno sanitario.

Permitir un rápido control de cualquier situación de emergencia que se presente.

Para cumplir con estos objetivos del plan de contingencia es necesario realizar lo siguiente:

1. Capacitar a las autoridades municipales y población en general acerca de las medidas que se deben implementar para disminuir los riesgos de accidentes en el área de influencia del proyecto.

2. Informar a la población del funcionamiento del relleno sanitario y que hace al momento de haber un accidente en el relleno.
3. Realizar coordinaciones entre las diferentes organizaciones estatales y ONG`s para poder frenar los problemas a la hora de una emergencia.
4. Realizar campañas educativas donde se presente las posibilidades de emergencia y cómo actuar ante ellas en un momento determinado al presentarse un incendio o una epidemia causada por vectores que tienen su origen en el relleno.

En este plan de contingencia deben participar todo el personal de EXELIS, Ministerio de Salud (MINSA), Ministerio de ambiente y recursos naturales (MARENA) junto a la alcaldía municipal.