



Estudio de Impacto Ambiental Categoría I Proyecto “GALERA MT5 - VACAMONTE

GRUPO GEA S.A.

Empresa Promotora: GRUPO GEA, S.A
Punto de contacto: Jorge García Icaza
Teléfonos: 226-0060 / 251-7947
e-mail: gasistente.cv@cableonda.net

Consultores:
Elías Dawson- IRC-030-2007
Darysbeth Martínez - IRC-003-2001
Teléfono/Celular: 6673-3763 / 385-9958
e-mail: hydrodarys@gmail.com

Fecha: Enero, 2022

1	INDICE	
1	INDICE	1
2	RESUMEN EJECUTIVO	4
2.1	Datos Generales del Promotor	4
a.	Persona a Contactar.....	4
b.	Números de Teléfonos	4
c.	Correo Electrónico	4
d.	Página Web	4
e.	Nombre y Registro de los Consultores:	4
3	INTRODUCCIÓN	4
3.1	Indicar el alcance, objetivo y metodología del estudio presentado	5
3.2	Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental	6
4	INFORMACIÓN GENERAL.....	13
4.1	Información General sobre el Promotor	13
4.2	Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y copia del recibo de pago por los trámites de evaluación:.....	13
5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	14
5.1	Objetivo del Proyecto, Obra o Actividad y su Justificación.....	14
5.2	Ubicación Geográfica del Proyecto	14
a.	Coordenadas en UTM del Polígono del Proyecto.....	16
5.3	Legislación, Normas Técnicas e Instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto	16
5.4	Descripción de las Fases del Proyecto	18
5.4.1.	Planificación	18
5.4.2.	Construcción/Ejecución	19
5.4.3.	Operación.....	20
5.4.4.	Abandono.....	21
5.4.5.	Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase.....	21
5.5	Infraestructura a Desarrollar y Equipos a Utilizar	21
5.6	Necesidades de Insumos Durante la Construcción/Ejecución y Operación	23
5.6.1.	Necesidades de Servicios básicos	24
5.6.2.	Mano de Obra (durante la Construcción y Operación), empleos directos e indirectos generados.....	25
5.7	Manejo y Disposición de Desechos en todas las fases	27
5.7.1.	Desechos Sólidos	27
5.7.2.	Desechos Líquidos	28
5.7.3.	Desechos Gaseosos	28
5.8	Concordancia con el Plan de Uso de Suelo	29
5.9	Monto Global de la Inversión	29
6	Descripción del Ambiente Físico.....	29
6.1	Formaciones Geológicas Regionales	29
6.1.1.	Unidades Geológicas Locales	29
6.1.2.	Caracterización Geotécnica	29
6.2	Geomorfología	29
6.3	Caracterización del suelo	29
6.3.1.	Descripción del Uso de Suelo.....	30

6.3.2.	Deslinde de la Propiedad	31
6.3.3.	Capacidad de Uso y Aptitud	31
6.4	Topografía.....	31
6.4.1.	Mapa Topográfico o plano, según el área a desarrollar a escala 1:50 000	32
6.5	Clima.....	32
6.6	Hidrología	32
6.6.1.	Calidad de Aguas Superficiales	32
6.7	Calidad del Aire	32
6.7.1.	Ruido.....	33
6.7.2.	Olores.....	33
7	Descripción del Ambiente Biológico.....	34
7.1	Características de la Flora.....	34
a.	Caracterización vegetal, inventario Forestal.....	34
7.2	Características de la Fauna.....	35
8	Descripción del Ambiente Socioeconómico.....	35
8.1	Uso Actual de la Tierra en Sitios Colindantes	35
8.2	Características de la Población	35
8.3	Percepción Local sobre el Proyecto, Obra o Actividad	35
a.	Distribución de los Encuestados por conocimiento del proyecto	36
b.	Distribución de los encuestados, según la asociación del proyecto con impactos positivos:.....	37
c.	Distribución de los entrevistados según problemas ambientales que podría generar el proyecto.....	38
d.	Distribución de los beneficiados, según si están de acuerdo con el proyecto.....	38
8.4	Sitios Históricos, Arqueológicos y Culturales	39
8.5	Descripción del Paisaje	39
9	Identificación de Impactos Ambientales y Sociales Específicos.....	40
9.2.	Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad del ambiente esperadas	40
9.4.	Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto	43
10	Plan de Manejo Ambiental.....	45
10.1	Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.....	45
10.2	Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas	45
10.3	Monitoreo.....	45
10.4	Cronograma de Ejecución.....	47
10.5	Plan de Rescate de Flora y Fauna	48
10.6	Costos de la Gestión Ambiental.....	48
11	Ajuste económico por Externalidades Sociales y Ambientales y Análisis de Costo Beneficio Final.....	56
12	Lista de Profesionales que participaron en la elaboración del EsIA y Responsabilidades	56
12.1	Firmas Debidamente Notariadas.....	56
12.2	Número de Registro de Consultores	56
13	Conclusiones y Recomendaciones	57
14	Bibliografía	59

15	Anexos	59
----	--------------	----



2 RESUMEN EJECUTIVO

2.1 Datos Generales del Promotor

a. Persona a Contactar

La persona a contactar es el Ingeniero Jorge García Icaza, quien es también el representante legal de la sociedad promotora denominada GRUPO GEA, S.A.

b. Números de Teléfonos

El número de teléfono de la oficina es el 226-0060 / 251-7947

c. Correo Electrónico

El correo electrónico es gasistente.cv@cableonda.net (Persona a Contactar)

d. Página Web

La página Web de la empresa es www.parquelogisticovacamonte.com

e. Nombre y Registro de los Consultores:

Cuadro No. 1: Equipo Consultor

Nombre del Consultor	Registro del Consultor
Darysbeth Martínez	IRC -003-2001
Elías Dawson	IRC-030-2007

3 INTRODUCCIÓN

Se somete a consideración del MINISTERIO DE AMBIENTE DE PANAMA, a través de su Dirección Regional de Panamá Oeste, el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I del proyecto denominado “**CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5**”, cuya empresa promotora, **GRUPO GEA, S.A.**, aspira a cumplir la Legislación Ambiental de la República de Panamá, específicamente con la Ley N°41 de 1 de julio de 1998, (Ley General del Ambiente), el Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo N°155 de 5 de agosto, el cual establece las disposiciones por las cuales se regirá el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo a lo previsto en la Ley N°41.

En función de lo que establece la normativa, el presente documento incluye el contenido mínimo previstos en la lista taxativa del artículo 16 del decreto, a fin de garantizar una

adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales que pueda generar el proyecto. En el describimos las características de la acción humana y proporcionamos antecedentes fundados en la predicción, identificación e interpretación de los efectos a nuestro juicio se puedan producir, con el ánimo de evitar, reducir, corregir, compensar y controlar estos efectos.

También el lector encontrará en el contenido de este documento cómo se realizó la categorización, lo que nos permite justificar la categoría seleccionada en función de los criterios de protección ambiental, la información sobre el promotor, el alcance, los objetivos, la metodología utilizada en la elaboración de la evaluación ambiental, una descripción del proyecto, las fases de ejecución, las necesidades de insumos durante la construcción y operación, el manejo y disposición de desechos en todas las fases, también describimos el ambiente físico, biológico y socioeconómico. Utilizando la metodología acción efecto, determinamos las acciones que se ejecutaran y predecimos los efectos o posibles impactos ambientales específicos a esperar y al final exponemos nuestras conclusiones y recomendaciones, en función de la buena ejecución del proyecto y la protección del ambiente.

3.1 Indicar el alcance, objetivo y metodología del estudio presentado

Alcance

El promotor pretende alcanzar la viabilidad ambiental desde el punto de vista de las entidades, normativas y de la comunidad, al realizar la presente evaluación ambiental para el proyecto *CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5*, adicional al evaluar los posibles impactos que el proyecto pueda generar, pretende de forma temprana aplicar medidas que corrijan, reduzcan y prevengan los efectos, para luego mediante la aplicación de un adecuado plan de manejo ambiental se logre alcanzar un desarrollo sostenible.

Objetivos

Los objetivos del presente estudio de impacto ambiental categoría 1 son los siguientes:

- Establecer el marco legal aplicable según las normas técnicas y ambientales vigentes para este tipo de proyectos.
- Analizar el cruce de información sobre las características ambientales y socioeconómicas del proyecto, con el entorno próximo al proyecto, verificando el estado ambiental de la zona y el potencial de impactos ambientales que puedan generarse por la nueva obra.

- Determinar la viabilidad ambiental del proyecto.
- Verificar las oportunidades de empleos a la población aledaña al proyecto.
- Establecer un margen de equilibrio para mitigar y proteger el ambiente desde la óptica del promotor, quien percibirá ingresos bajo un concepto de responsabilidad social y ambiental.

Metodología

La metodología utilizada para la confección de este Estudio de Impacto Ambiental Categoría, I, se sustenta en cuatro principios fundamentales para obtener información verídica.

- Primero, es el uso del juicio de los expertos (equipo de consultores y personal de apoyo)
- Segundo, es la revisión de toda la bibliografía necesaria
- Tercero, es la evaluación en campo de los componentes ambientales y sociales a través de visitas realizadas al sitio donde se desarrollará el proyecto
- Cuarto, es la evaluación de las acciones y efectos que involucra el proyecto en el medio natural actual, para esto se evaluaron recursos como suelo, flora, fauna, los detalles del diseño, se evaluó la situación ambiental actual del área sin proyecto y con la ejecución del proyecto, los efectos en sus colindancias, se realizaron reuniones de trabajo con el promotor, volanteo de promoción, encuesta de conocimiento sobre el proyecto y el ambiente. De esta interacción extraemos la información más relevante, la cual nos permite la presente evaluación.

3.2 Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental

El Estudio de Impacto Ambiental, del proyecto **CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5**, fue elaborado bajo el fiel cumplimiento del **Decreto Ejecutivo 123 de agosto de 2009**, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 del 05 de agosto de 2011, dentro la Categoría I, donde la generación de impactos ambientales es de carácter negativo **no significativo** y **no conlleva riesgos ambientales**, justificado a través del análisis de cada criterio de protección:

Cuadro No.2: Justificación de la Categoría del EsIA

Criterios	Sí Ocurre	No Ocurre	Negativo			Categoría		
			I n d i r e c t o	A c u m u l a t i v o	S i n é r g i c o	I	II	III
Criterio 1. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna (en cualquiera de sus estados), y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel, se consideran los siguientes factores:								
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta;		X				X		
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental;		X				X		
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones;		X				X		
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población;		X				X		
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;		X				X		

Criterios	Sí Ocurre	No Ocurre	Negativo			Categoría		
			I n d i r e c t o	A c u m u l a t i v o	S i n é r g i c o	I	II	III
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios;		X				X		
Criterio 2. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, incluyendo suelo, agua, flora y fauna, especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar la significancia del impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores:								
a. La alteración del estado de conservación de suelos;		X				X		
b. La alteración de suelos frágiles;		X				X		
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo;		X				X		
d. La pérdida de fertilidad en suelo adyacentes a la acción propuesta;		X				X		
e. La inducción del territorio del suelo por causas tales como desertificación, generación de avance de dunas o acidificación;		X				X		
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo;		X				X		
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerable, raras, insuficientemente conocidas o en peligro de extinción;		X				X		
h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna;		X				X		

Criterios	Sí Ocurre	No Ocurre	Negativo			Categoría		
			I n d i r e c t o	A c u m u l a t i v o	S i n é r g i c o	I	II	III
i. La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado;		X				X		
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales;		X				X		
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica;		X				X		
l. La inducción a la tala de bosque nativos;		X				X		
m. El reemplazo de especies endémicas ;		X				X		
n. La alteración de la representatividad de las formas vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional;		X				X		
o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada;		X				X		
p. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa;		X				X		
q. La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea		X				X		
r. Los efectos sobre la diversidad biológica;		X				X		
s. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua;		X				X		
t. La modificación de los usos actuales del agua;		X				X		
u. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos;		X				X		
v. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y		X				X		

Criterios	Sí Ocurre	No Ocurre	Negativo			Categoría		
			I n d i r e c t o	A c u m u l a t i v o	S i n é r g i c o	I	II	III
w. La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marina y subterránea.		X				X		
Criterio 3 Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o de valor paisajístico y estético de una zona. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre las áreas clasificadas como protegidas o sobre el valor paisajístico y/o turístico de una zona, se deberán considerar los siguientes factores:								
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas;		X				X		
b. La generación de nuevas áreas protegidas;		X				X		
c. La modificación de antiguas áreas protegidas;		X				X		
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos;		X				X		
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turísticos declarados;		X				X		
f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico; la modificación en la composición del paisaje;		X				X		
g. La modificación en la composición del paisaje; y		X				X		
h. El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.		X				X		

Criterios	Sí Ocurre	No Ocurre	Negativo			Categoría		
			I n d i r e c t o	A c u m u l a t i v o	S i n é r g i c o	I	II	III
Criterio 4 Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicación de comunidades humanas, y alteración significativa sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias:								
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentran en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente;		X				X		
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;		X				X		
c. La transformación de actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidades humanas local;		X				X		
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas;		X				X		
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales;		X				X		
f. Los cambios en la estructura demográfica local;		X				X		
g. La alteración del sistema de vida de grupos étnicos con alto valor cultural; y		X				X		
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.		X				X		

Criterios	Sí Ocorre	No Ocorre	Negativo			Categoría		
			I n d i r e c t o	A c u m u l a t i v o	S i n é r g i c o	I	II	III
Criterio 5 Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre monumentos, sitios con valores antropológicos, arqueológicos, históricos y pertenecientes al patrimonio cultural. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito, se consideran los siguientes factores:								
a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, o santuario de la naturaleza;		X				X		
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónicos o arqueológicos; y		X				X		
c. La afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de sus formas.		X				X		
Resultado		√				√		
Categoría del EsIA Aplicable		√				√		

De acuerdo al análisis de los cinco (5) criterios de protección ambiental, este proyecto no generará impactos y/o riesgos ambientales significativos, con lo cual se justifica la clasificación del Estudio de Impacto Ambiental en **CATEGORÍA I**.

4 INFORMACIÓN GENERAL

4.1 Información General sobre el Promotor

La empresa GRUPO GEA, S.A. es representada por el Sr. Jorge García Icaza, siendo de tipo jurídica, debidamente registrada en el Registro Público de Panamá.

La empresa promotora GRUPO GEA, S.A., es una sociedad jurídica dedicada al desarrollo de proyectos de tipo inmobiliario, industrial y logístico.

La empresa se encuentra ubicada entre Calle 50 y Calle 71 San Francisco, Plaza Sitio Antiguo, Oficina No.6, Ciudad de Panamá, Corregimiento de San Francisco.

La empresa GRUPO GEA, S.A. se encuentra debidamente registrada en la Ficha No. 64692, de la Sección Mercantil del Registro Público de Panamá, desde el 22 de julio de 1976. La representación Legal para este EsIA será por parte del Sr. Jorge Isaac García Icaza, (Presidente), con cédula de identidad 8-235-2251, debidamente habilitado en esta Certificación.

El Proyecto se encuentra ubicado dentro del megaproyecto denominado Parque Logístico Vacamonte, en la Finca No. 241331, cuyo propietario es la sociedad VACA DE MONTE, S.A., la cual autoriza la ejecución del proyecto mediante poder general otorgado al representante legal de la Sociedad Promotora de la obra.

4.2 Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y copia del recibo de pago por los trámites de evaluación:

Ver en anexo.

5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

5.1 Objetivo del Proyecto, Obra o Actividad y su Justificación

El desarrollo de este proyecto comprende la construcción y puesta en operación de una galera con ocho (8) módulos internos para futuro uso industrial (de acuerdo con la zonificación propuesta en Plan Maestro), refiriéndonos a las actividades de depósito y/o manejo de mercancías secas no contaminantes. Es decir, que en la operación no se generarán ningún tipo de emisiones y/o descargas en el manejo de estas mercancías las cuales serán completamente secas.

El proyecto **CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5** ofrece las facilidades a sus inquilinos para establecer su centro logístico de carga y/o manufactura liviana, con un área de maniobra de camiones adecuada y fácil acceso a la Autopista Arraiján – Chorrera, una de las principales vías de tránsito y transporte vehicular del área.

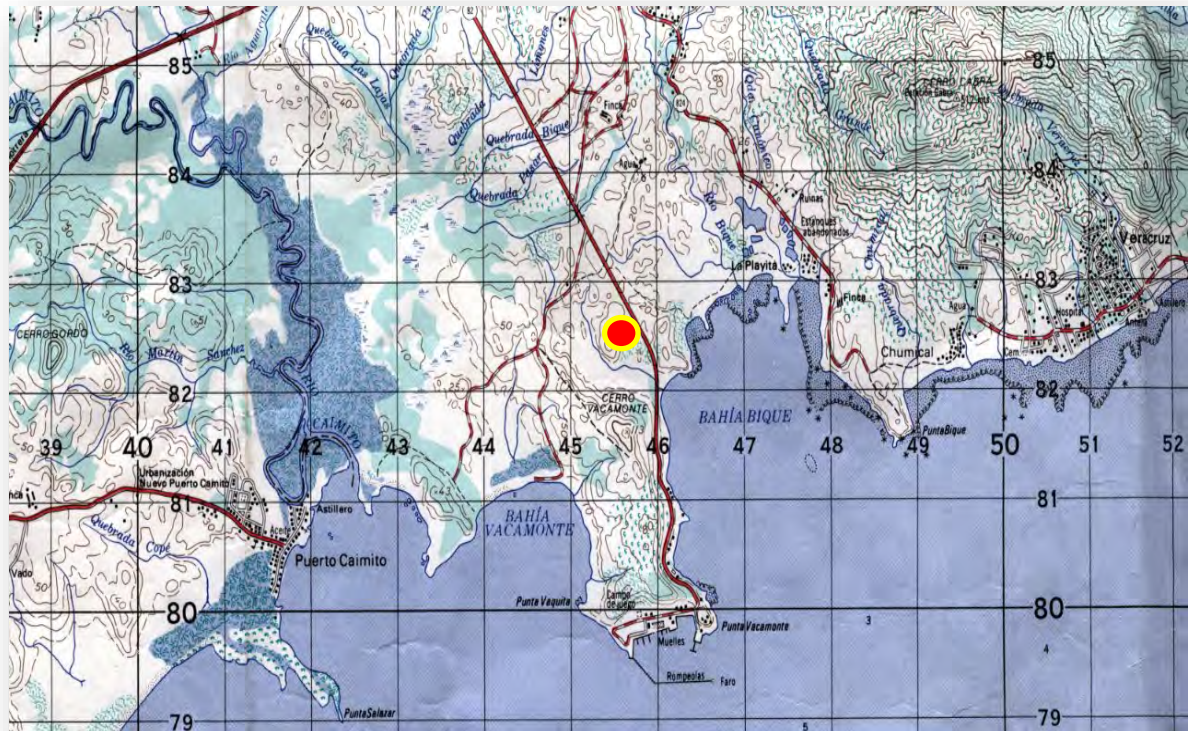
La justificación del proyecto se basa en:

- Construir una galera con módulos internos, con área de oficina, sanitarios, rampas y patio de maniobras de carga y descarga y un total de 112 puestos de estacionamientos, que facilitará el almacenamiento y movimiento de carga manufacturera liviana.
- Poner en marcha la operación de la galera, rentando módulos a empresas dedicadas a las actividades logísticas (únicamente para el manejo de mercancías secas y no contaminantes) y/o manufactura liviana.
- Darle un mejor uso al terreno que mantenía actividades de ganadería
- Contribuir a la economía del área, mediante la oferta de nuevos empleos temporales y permanentes.

5.2 Ubicación Geográfica del Proyecto

El proyecto **CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5**, se desarrollará dentro del megaproyecto denominado Parque Logístico Vacamonte, el cual está localizado a orillas de la Carretera que conduce hacia el Puerto de Vacamonte, Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste. Este proyecto cuenta con un Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, aprobado mediante Resolución DIEORA-IA – 072-2015 del 24 de agosto de 2015, para el establecimiento de la lotificación, sistema vial y pluvial del sitio.

Específicamente, el proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental, se ubicará en el Lote No. 5, Finca No. 241331.



Mapa No.1: Ubicación del proyecto. Escala 1:50,000

Fuente: Instituto Tommy Guardia



Imagen No. 1: Vista Satelital de la Ubicación del proyecto CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5

Fuente: www.google.earth.com

a. Coordenadas en UTM del Polígono del Proyecto

Las coordenadas geográficas (UTM) correspondientes al globo de terreno que el Lote No. 5 a desarrollar, son las siguientes:

Punto	X	Y
P-1	645307.3193	982947.4639
P-2	645141.2678	982828.9501
P-3	645086.8987	982905.1275
P-4	645252.9586	983023.6364

Cuadro No. 3: Coordenadas WGS84

5.3 Legislación, Normas Técnicas e Instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto

El desarrollo del proyecto *CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5* está basado en:

- **Decreto Ejecutivo No. 155 del 05 de agosto de 2011** “Por el cual se modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009 y establece sus disposiciones.
- **Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009** “Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la ley 41 del 1 de julio de 1998, Ley General de Ambiente de la República de Panamá. Este Decreto estipula el contenido mínimo que debe contener el presente Estudio.
- **Ley No. 41 de 1 de junio de 1998**, Ley General de Ambiente de la República de Panamá. Marco legal para el desarrollo de los Estudios de Impacto Ambiental, en proyectos de esta categoría.
- **Ley No. 61 del 23 de octubre de 2009 - Ministerio de Vivienda:** Por la cual se establece la competencia para disponer y ejecutar los planes de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano.
- **Ley No. 9 de 25 de enero de 1973:** Por la cual se faculta al Ministerio de Vivienda para establecer la Política Nacional de Vivienda y Desarrollo Urbano.
- **Ley No. 6 de 1 de febrero de 2006:** establecida por el MIVI, donde reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones.
- **Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental:** Resolución AG - 0292-01 de 10 de septiembre de 2001. Publicado en Gaceta Oficial No. 24,419 de 29 de octubre de 2001. Se integra como documento de consulta para confección y evaluación de EsIA, de acuerdo al Decreto Ejecutivo No. 59.
- **Resolución No. 2 del MIVI de 16 de enero de 2009:** La cual establece las reglamentaciones para el cálculo del número de habitantes en edificios de apartamentos, para la concordancia del uso de suelo.
- **Normas Para Aguas Residuales, Ministerio de Comercio e Industrias.** Dirección General de Normas y Tecnología Industrial, Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39–

2000, que establece límites máximos permisibles para las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillados sanitarios.

- **Decreto No.1 del 15 de enero de 2004**, mediante el cual se establecen los niveles de ruido permisibles en áreas residenciales e industriales.
- **Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 febrero de 2008**, por la cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.

5.4 Descripción de las Fases del Proyecto

El desarrollo de este proyecto comprende la construcción y puesta en operación de una galera con ocho (8) módulos internos para uso industrial principalmente como depósitos y manejo de mercancías secas no contaminantes y/o manufactura liviana. Es decir, que en su operación no se generarán ningún tipo de emisiones y/o descargas, como resultado del manejo de estas mercancías secas o de su manufactura. El área total de construcción cerrada de la CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5 es de 1 Ha + 902.14 m², donde se incluyen las divisiones por módulos, que a su vez estarán individualmente constituidos por áreas de oficinas, sanitarios, rampas de carga y descarga.

Adicionalmente, este proyecto contará con las facilidades necesarias para que los inquilinos que utilicen los módulos, puedan establecer su centro logístico de carga y/o manufactura liviana, con un área de maniobra de camiones adecuada y fácil acceso a la Autopista.

5.4.1. Planificación

La fase de planificación del proyecto **CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5**, sirve para la elaboración del cronograma de trabajo, porque en la misma se realiza el estudio de factibilidad del proyecto, levantamientos topográficos del terreno, se elaboran los planos constructivos del proyecto con todas sus especificaciones, también se elabora el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, que corresponde a este proyecto. Después de ser aprobados, el Estudio de Impacto Ambiental y posteriormente los planos constructivos, con las autoridades correspondientes, se procederá con las siguientes fases del proyecto.

Cabe resaltar que el Plan Maestro del Parque Logístico Vacamonte, en donde se pretenden lotificar todo el polígono del proyecto, ya cuenta con un Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II y un Estudio de Impacto Ambiental Categoría I para el establecimiento del camino de acceso a los lotes mediante Resolución DIEORA-IA-072-2015 del 24 de agosto de 2015.

5.4.2. Construcción/Ejecución

La fase de construcción conlleva varias etapas descritas a continuación:

Construcción de Infraestructuras:

- En esta etapa se procede a establecer a cercar del perímetro donde se desarrollará el proyecto Construcción de CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5, con el objetivo de evitar el ingreso de personas no autorizadas y delimitando el Lote No.5 del Parque Logístico Vacamonte.
- Contratación del personal (técnicos y obreros)
- Construcción de dos (2) casetas temporales para almacenamiento de materiales de construcción. Estas podrán ser construidas de madera y/o zinc, de acuerdo a la disponibilidad de materiales.
- Colocación de las letrinas portátiles según el número de trabajadores en cumplimiento del Decreto Ejecutivo No. 2 (MITRADEL).
- Instalación del letrero de anuncio del EsIA y señalización de seguridad industrial y vial del área.
- Se realizarán las conexiones para el suministro de agua potable y energía eléctrica, para el uso de los trabajadores y maquinarias que necesitan de estos servicios. En caso contrario se instalarán generadores eléctricos.
- Se debe suministrar de equipo de protección individual a todo el personal que trabaje en la obra y se debe tener registros de entrega de los mismos.
- Replanteo de la infraestructura sobre el terreno.
- Se realizan las labores de excavación de los hoyos para colocar las fundaciones donde se apoyará la estructura metálica que soportará la construcción.
- Instalarán de las formaletas para el vaciado de la losa y su posterior demarcado.
- Construcción de la galera que cuenta con un área de **construcción cerrada de 7,977.90m²**, la cual tendrá módulos con sus respectivas áreas de oficinas. Estos módulos tendrán

dimensiones de 994.24m² a 1,020.40m². En área abierta se habilitarán: 112 estacionamientos, conjunto con el patio de maniobras, de un área de 2,400.47 m².

- Se levantan las paredes internas y externas de las estructuras, que serán de bloques de cemento. Todas las paredes son repelladas con mortero de cemento.
- Instalación de los sistemas, y los medios de conducción de servicios básicos (aguas servidas, agua potable, electricidad)
- Colocan todas las tuberías de plomería y electricidad.
- Colocación de techos de láminas de zinc.

Etapas de acabados

- En esta etapa se colocan todos los pisos y azulejos de las paredes donde lo indiquen los planos.
- Se colocan los cierres de vidrio de ventanas y su ferretería.
- Se colocan la losa sanitaria (inodoros, lavamanos, etc.) en todos los baños y su respectiva grifería.
- Se coloca la ebanistería (puertas, mobiliarios), y su respectiva ferretería.
- Alambra el sistema eléctrico en general y de las áreas comunes.
- Pintura general del proyecto.
- Ornamentación de las áreas comunes.
- Limpieza general del proyecto.
- Se procederá a instalar los equipos y las redes que permiten la operación de los sistemas eléctricos, de agua potable y de desalojo de aguas residuales de la galera, mediante el sistema de recolección de aguas residuales que lo conducirá a la planta de tratamiento de aguas residuales a ser construida por el Parque Logístico Vacamonte.
- Se solicita el permiso de ocupación a las autoridades correspondientes, para su posterior puesta en marcha.

5.4.3. Operación

El proyecto de **CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5**, será ocupado por los futuros trabajadores e inquilinos de los módulos de la galera, en donde se desarrollarán las siguientes actividades:

- Oficinas Administrativas:

Las Oficinas servirán para el desarrollo de las actividades administrativas y de coordinación de las funciones de servicios generales de los inquilinos que ocupen cada uno de los módulos de la galera.

- Módulos de la Galera:

Estos al ser alquilados, servirán de instalación logística, utilizándose como depósito y manejo de mercancías secas no contaminantes.

En la fase de operación de la galera se realizará lo siguiente:

- Colocación de un área destinada al acopio de los desechos sólidos generados por los trabajadores, visitantes y/o propietarios/inquilinos. Los mismos deberán ser recolectados por el servicio de recolección de basura del área.
- El proyecto contará con el suministro de agua potable administrado por el Parque Logístico Vacamonte, el cual se encuentra conectado al sistema del IDAAN.
- Se gestionará el suministro de energía eléctrica de las instalaciones, administrado por el Parque Logístico Vacamonte, el cual se encuentra conectado al sistema del NATURGY, S.A.
- Puesta en marcha del sistema de recolección de aguas residuales que permitirá la conducción de éstas, a la planta de tratamiento de aguas residuales del Parque Logístico.

5.4.4. Abandono

Para este tipo de edificaciones no se estima una fase de abandono temprana, ya que la vida útil mínima es de unos 50 a 60 años, pero realizándole el mantenimiento adecuado a la infraestructura puede ser un tiempo más prolongado. Por lo tanto, se estima que este proyecto no tenga una etapa de abandono cercana.

5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

No aplica para Estudios Categoría 1.

5.5 Infraestructura a Desarrollar y Equipos a Utilizar

Infraestructuras a desarrollar:

La Galera MT5 – Vacamonte, se construirá sobre la Finca No. 241331 específicamente sobre el Lote No. 5, el cual tiene un área de 1 Ha+9,092.14 m², se encuentran dentro de la parcelación de Parque Logístico Vacamonte. La galera contará con un área de construcción cerrada de

7,977.90 m², la cual contará con ocho (8) módulos con sus respectivas áreas de oficinas. Estos módulos tendrán dimensiones de entre 994.24 m² a 1,020.4 m², acuerdo a las necesidades de los clientes futuros. En área abierta se habilitarán: 112 estacionamientos y un patio de maniobras de los equipos rodantes de carga de materiales y mercancías. Ver plano en anexos. Entre las infraestructuras generales del proyecto, tenemos:

Agua potable: se construirá el sistema interno de distribución de agua potable según las especificaciones definidas por la autoridad competente (IDAAN). Esta galera contará con disponibilidad de agua en reserva del Parque Logístico Vacamonte.

Infraestructura vial: estas están contempladas en el desarrollo del plan maestro del proyecto denominado “Parque Logístico Vacamonte”, EsIA Categoría II. Por lo cual, no son motivo del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Sistema de energía eléctrica: la empresa promotora realizará las coordinaciones pertinentes con la entidad competente (NATURGY) para suplir al proyecto de energía eléctrica, previa ocupación de cada módulo dentro de la CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5.

Sistema Sanitario: el cual recolectará las aguas residuales (tipo domésticas) y las conducirá a la planta de tratamiento de aguas residuales del Parque aprobado mediante Resolución DIEORA-IA-072-2015 del 24 de agosto de 2015.

Sistema de comunicaciones: la empresa promotora realizará las coordinaciones pertinentes con un servidor local para las instalaciones de comunicaciones telefónicas, internet y otros a través de un sistema de ductería privado e interno al Parque Logístico Panamá.

Equipos y maquinarias a ser utilizadas para la construcción y operación del proyecto CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5:

Cuadro N° 4. Equipo y maquinaria a utilizar en el proyecto.

EQUIPO Y MAQUINARIA A UTILIZAR	
EQUIPO PESADO	EQUIPO LIVIANO
<ul style="list-style-type: none"> • Grúa Móvil: izado de elementos (carriolas, etc.) • Montacargas para el traslado de la mano de obra y materiales • Camiones concretos 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Manuales (taladros, rotamartillo, flexibles, martillos, cortadora de pisos, máquinas pulidoras, pala, picos, sierras, etc.) • Carretillas • Formaletas, puntales, andamios, etc.

EQUIPO Y MAQUINARIA A UTILIZAR	
EQUIPO PESADO	EQUIPO LIVIANO
En Operación <ul style="list-style-type: none"> • Cargadores frontales • Camiones de carga • Malacate o elevadores de carga 	En Operación <ul style="list-style-type: none"> • Escaleras tijeras y de extensión • Aspiradoras • Limpiadoras de agua a presión

Fuente: Promotor del proyecto.

5.6 Necesidades de Insumos Durante la Construcción/Ejecución y Operación

Los principales materiales a ser utilizado en esta obra de construcción/ejecución son:

Cuadro N° 5. Insumos a utilizar durante la construcción/ejecución del proyecto.

INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN
Cemento Arena Piedra Bloques de cemento y arena Acero Tuberías de PVC Baldosas y Azulejos Ventanas de aluminio y vidrio Cables eléctrico Láminas y pasta de gypsum Puertas de madera Cables postenzados Ventanas de aluminio y vidrio Concreto Cilindros de gases comprimidos para Varillas de soldadura Pinturas, otros.

Fuente: Promotor del proyecto.

Cuadro N°6. Insumos a utilizar durante la operación del proyecto.

INSUMOS DURANTE LA OPERACION
Materiales de limpieza (detergentes, etc.) Pinturas para el mantenimiento de las paredes, etc. Agua Combustible para operación de equipos dentro de los módulos

Fuente: Promotor del proyecto.

5.6.1. Necesidades de Servicios básicos

A continuación se listan las necesidades de servicios básicos.

Agua

El área donde se encontrará ubicado el proyecto **CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5**, contará con la red de distribución de agua potable suministrada por el IDAAN y es administrada por el Parque Logístico Vacamonte. Para tal fin, se instalará la red interna y posteriormente se tramitará el permiso para realizar la conexión en la fase de construcción.

El proyecto se conectará al sistema de distribución de agua potable, con tubería de especificación solicitada por el IDAAN, así como contará con tanques de reserva de agua potable, para el abastecimiento de este proyecto.

Energía

En el sector de Vacamonte, donde se ubicará el proyecto **CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5**, la distribución eléctrica la realiza la compañía ENSA, sin embargo, el Parque Logístico funciona como GRAN CLIENTE, por lo cual el suministro deberá tramitarse en la fase de construcción, para el uso de los trabajadores, maquinarias que necesitan de este recurso y posterior, operación del edificio, a través del Parque Logístico.

Aguas Servidas

Durante la construcción como en la operación de la **CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5**, las aguas residuales a generarse serán de tipo domésticas, en cuya etapa operativa se recolectarán mediante sistema de alcantarillado interno y posteriormente, serán descargadas a la planta de tratamiento del Proyecto Parque Logístico Vacamonte, el cual cuenta con su EsIA, Categoría II previamente aprobado a través de Resolución DIEORA-IA-072-2015 del 24 de agosto de 2015.

Durante la construcción, las aguas residuales generadas por los trabajadores serán recolectadas en las letrinas portátiles, cuyo suministro y mantenimiento será ofertado por una empresa externa, la cual cuente con los permisos pertinentes para el manejo estas aguas residuales.

Vías de Acceso

El proyecto **CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5**, se encuentra ubicado en el Parque Logístico Vacamonte, en la localidad de Vacamonte, Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

Este terreno por estar localizado en un área cercana a carreteras principales del país como la Autopista Arraiján – La Chorrera y por estar muy cerca de puertos marítimos, vías secundarias de acceso, lo ubica en una posición comercial e industrial estratégica dentro del Distrito en desarrollo.

Transporte Público

La Carretera de acceso hacia Puerto Vacamonte, permite la circulación de transporte de carga y de pasajeros, específicamente, para llegar al área del proyecto se puede viajar en transporte privado y público, este último cuenta con varias rutas, ejemplo, Vacamonte, Vista Alegre, entre otras. A nivel interno de la propiedad de Parque Logístico, el transporte será de tipo particular – privado el cual implementará cada una de las empresas a establecerse.

5.6.2. Mano de Obra (durante la Construcción y Operación), empleos directos e indirectos generados

Durante la Construcción:

Se estima que durante el período de construcción de la galera, haya contrataciones temporales progresivas, de acuerdo al avance de la obra. Estas puedan ascender a cincuenta (50) trabajadores. Se consideran también que esta construcción generará ingresos indirectos al sector, como la compra de insumos, subcontrataciones, incremento en el consumo de alimentos de los trabajadores, transporte, etc.

Durante la Operación:

Se estima que se contraten de manera permanente (directos) 40 trabajadores aproximadamente, considerando alrededor de un mínimo de 5 personas por división dentro de la galera, distribuidos entre actividades administrativas, operativas y ayudantes generales. Como empleos indirectos se estima la contratación indirecta de mano de obra como: mantenimiento de la edificación (pintura, plomería, etc.) pudiendo ascender a los 20 empleos indirectos.

Entre la demanda de especialidades tenemos:

- **Durante la Construcción:**

Entre las muchas especialidades de los trabajadores que serán contratados para este proyecto tenemos, los presentados en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 7. Especialidades de trabajadores durante la construcción

ESPECIALIDADES
Ingenieros civiles, estructurales, diseño
Administradores
Ambientalistas
Arquitectos
Eléctricos
Agrimensores
Plomeros
Carpinteros
Albañiles
Pintores
Herreros
Operadores de equipo pesado
Inspectores de Seguridad Industrial
Seguridad física

Fuente: Promotor del proyecto.

- Durante la Operación:

Se contará con el siguiente personal descrito a continuación:

Cuadro N° 8. Especialidades de trabajadores durante la operación.

ESPECIALIDADES	
PERMANENTES	EVENTUALES
Administradores	Ebanistas
Secretarias	Carpinteros
Ayudantes Generales	Albañiles
Personal de mantenimiento	Plomeros
	Ambientalistas
	Electricistas
	Pintores

Fuente: Promotor del proyecto.

5.7 Manejo y Disposición de Desechos en todas las fases

A continuación, se detallan los desechos que se generarán en cada fase del proyecto.

5.7.1. Desechos Sólidos

- Durante la Construcción:

Los desechos que se generarán son producto de la construcción, tales como: cartones, madera, plásticos, restos de tuberías de PVC, bloques con criterios de descarte, bolsas de cemento, etc. Estos serán recolectados y almacenados temporalmente después de cada jornada de trabajo, en tanques de 55 galones debidamente rotulados y estratégicamente ubicados dentro del perímetro del proyecto para su posterior retirada del proyecto y depósito en sitios autorizados para tal fin. Igualmente, se generarán desechos comunes generados por los trabajadores (envases de comida, restos de alimentos, papeles de oficina, latas, cartón, etc.), los cuales, de igual manera, se recolectarán en tanques de 55 galones, para su posterior traslado al relleno sanitario para su disposición final.

El Promotor se hace totalmente responsable del manejo de los desechos, durante la fase de construcción, con la finalidad de mantener el orden y la limpieza, y de esta manera cumplir con las normas sanitarias.

- Durante la Operación:

Durante esta fase, los desechos a ser generados serán de tipo común (cartones, papeles, plásticos, etc.) y domésticos, para lo cual, los propietarios contarán con un área destinada para el acopio de los desechos sólidos generados (basura común), donde deberán depositarlos en bolsas cerradas, para su posterior recolección por la empresa encargada o contratada para dicho fin

5.7.2. Desechos Líquidos

- Durante la Construcción:

Todos estos desechos son categorizados de tipo doméstico tal como lo establecen las normas de aguas residuales, de bajo volumen debido a que estos se limitarán al número de trabajadores que se encontrarán en las labores de construcción y que para tales fines mantendrán un horario diurno de labor. Estos serán recolectados en letrinas portátiles colocadas dentro del lote del proyecto, y cuyos desechos serán manejados por la empresa que suministre las mismas, la cual deberá cumplir con las Normas Ambientales y Sanitarias correspondientes.

- Durante la Operación:

Las aguas servidas del proyecto, se recolectarán mediante un sistema colector interno, para su posterior conducción a la planta de tratamiento (previamente aprobada en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Parque Logístico Vacamonte) y final descarga al sistema de alcantarillado sanitario del sector. Se cumplirá con las dimensiones que sean exigidas por el IDAAN para las conexiones al sistema de recolección de aguas residuales de la ciudad de Panamá. Todos estos permisos serán tramitados con las autoridades competentes en el tema.

5.7.3. Desechos Gaseosos

Durante la construcción y operación de éste proyecto, no se manejarán materiales o sustancias con características de peligrosidad (CRETIB= Corrosivas, Reactivas, Explosivas, Tóxicas, Inflamables o Biológicamente Infecciosas) que puedan generar desechos gaseosos, por lo cual este ítem no aplica para el desarrollo de este proyecto.

5.8 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo

A través del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, se presentó propuesta de uso de suelo, zonificación y se da el concepto favorable al Plan Vial, para el proyecto “Parque Logístico Vacamonte” (EsIA previamente aprobado Resolución DIEORA-IA – 072-2015 del 24 de agosto de 2015).

Específicamente el Lote No. 5 a desarrollar poseen el siguiente uso:

- Fincas No. 241331 posee un uso IL (Industrial Liviano); con lo cual es concordante, ya que en los mismos se construirá y operará la galera MT5 destinada a actividades logísticas de mercancías secas no contaminantes y/o manufactura liviana.

5.9 Monto Global de la Inversión

El monto global de la inversión, para el proyecto **CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5**, es de seis millones de Balboas (B/. 6,000,000.00), incluidas todas las etapas del proyecto.

6 Descripción del Ambiente Físico

6.1 Formaciones Geológicas Regionales

No aplica para Estudios Categoría 1.

6.1.1. Unidades Geológicas Locales

No aplica para Estudios Categoría 1.

6.1.2. Caracterización Geotécnica

No aplica para Estudios Categoría 1.

6.2 Geomorfología

No aplica para Estudios Categoría 1.

6.3 Caracterización del suelo

El área de influencia indirecta y directa del proyecto corresponde a terrenos que eran de uso agropecuario, pero que también han ido desarrollándose poblados en constante crecimiento. En la zona del proyecto ya fue desarrollada la primera galera.

Foto 1. Fotografías del área del proyecto

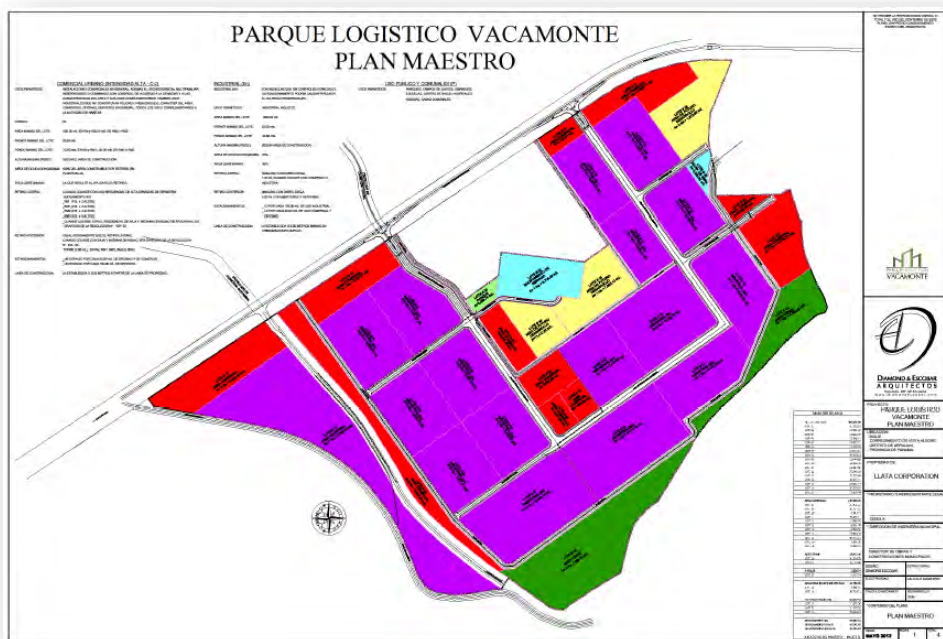


Fuente: consultor ambiental.

6.3.1. Descripción del Uso de Suelo

El área en donde se desarrollará el proyecto denota una intervención antrópica, con la lotificación realizada para ser desarrollada como parte del proyecto en ejecución de “Parque Logístico de Panamá”. No se requiere realizar el movimiento de tierra, pues el área se encuentra lista para establecer las infraestructuras de la galera. En ese sentido el uso de suelo en el sitio donde se levantará el proyecto estará totalmente sin vegetación y adecuado para las nuevas infraestructuras motivo del presente estudio de impacto ambiental.

El uso de suelo asignado por el Viceministerio de Ordenamiento Territorial del MIVI, para los lotes a desarrollar es IL (Industrial Liviano).



Plano No.2: Plano de Uso de Suelo del Lote No. 5 a desarrollar
Fuente: Promotor

6.3.2. Deslinde de la Propiedad

La Finca No. 241331, donde se ubica el Lote No. 5, cuenta con los siguientes linderos

- ⇒ Al norte: carretera de Vacamonte
- ⇒ Al oeste con: Finca 1211 y finca 240971, ambas propiedades de Vaca De Monte, S.A.
- ⇒ Al sureste: finca 237228 propiedad de Vaca De Monte, S.A.
- ⇒ Al sur: con la finca 417764 propiedad de Grupo GEA, S.A.

6.3.3. Capacidad de Uso y Aptitud

No aplica para Estudios Categoría 1.

6.4 Topografía

El globo de terreno donde se construirá la galera MT5, **se encuentra previamente adecuado por los trabajos de nivelación y adecuación para el establecimiento de la Lotificación de Parque Logístico de Panamá** (EsIA aprobado mediante Resolución DIEORA-IA-072-2015

del 24 de agosto de 2015), el cual tenía como alcance realizar el movimiento de tierra, lotificación y establecimiento de las infraestructuras básicas para todo el Polígono.

Por lo anterior, la topografía es relativamente plana, donde cada lote se encuentra a un nivel distinto, cuyas elevaciones serán aprovechadas para el diseño y construcción de la Galera MT5 Vacamonte de forma escalonada según las especificaciones técnicas propuestas en los planos finales del proyecto.

6.4.1. Mapa Topográfico o plano, según el área a desarrollar a escala 1:50 000

No aplica para Estudios Categoría 1.

6.5 Clima

No aplica para Estudios Categoría 1

6.6 Hidrología

Dentro del área de influencia directa del proyecto no se observa cuerpo de agua superficial

6.6.1. Calidad de Aguas Superficiales

No aplica en vista de que no se ubica cuerpo de agua superficial en el lote a desarrollar.

6.7 Calidad del Aire

Durante las visitas de campo organolépticamente se detectó concentración de material particulado (PM2.5) en el aire, el cual podría estar relacionado con la presencia de la cantera cercana. No se identificó ninguna actividad que pudiera alterar las condiciones naturales de la calidad del aire en el lugar de manera permanente. Sin embargo, el proyecto de lotificación en general guarda cercanía con la calle de acceso al Puerto Vacamonte y la Autopista y de comunicación entre las Provincias de Panamá y Coclé, entre otras, la cual es muy transitada por equipos livianos, medianos y pesados, lo que provoca que en este punto la calidad del aire se encuentra afectada por las emisiones de los vehículos que transitan por éstas vías, las cuales mantienen un tráfico regular las 24 horas del día. Del Estudio Exploratorio de la Calidad del Aire y Ruido en los Distritos de Panamá, San Miguelito y Colón, elaborado en el 2003, se calcularon las emisiones atmosféricas para el Distrito de Panamá, las cuales tienen un comportamiento similar con los distritos cercanos a estas ciudades y se presentan en Cuadro No.10.

Cuadro No. 10: Calidad del Aire en Panamá

Contaminante	Periodo	Guía ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Panamá ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Colón ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
			Época lluviosa	Época seca	Época lluviosa	Época seca
NO ₂	1 hora	200 ^{1/}	38.5	40.9	67.5	24.3
	1 año	40 ^{1/}	16.0	13.7	25.6	8.0
SO ₂	24 horas	125 ^{1/}	9.5	26.3	33.7	16.7
	1 año	50 ^{1/}	5.0	5.3	14.8	8.3
CO	1 hora	26 ^{2/}	7.2	13.5	9.8	n/d
	8 horas	9 ^{1/}	6.5	8.9	6.6	
O ₃	8 horas	120 ^{1/}	22.0	57.2	24.2	46.4
	1 año	60 ^{2/}	8.5	20.7	6.8	25.9
PM10	24 horas	150 ^{2/}	33.6	29.2	31.4	26.2
	1 año	50 ^{2/}	23.3	19.3	22.6	19.1

N/d: No disponible; 1/ OPS; 2/ EPA.

Fuente: Estudio Exploratorio de la Calidad del Aire y Ruido en los Distritos de Panamá, San Miguelito y Colón. Programa de Capacitación/ANAM-PAN, Años 2002-2003.

Se prevé que los impactos sobre la calidad del aire se generarán durante la fase de construcción, siendo temporales e intermitentes puesto que sólo se relacionarán a la preparación de mezclas de cemento u otros (no habrá movimiento de tierra porque se partirá de los lotes previamente preparados).

Se adjunta muestreo de la calidad del aire en la zona del proyecto.

6.7.1. Ruido

Es importante señalar que el proyecto se construirá en una zona perceptivamente impactada por ruido, en vista del tráfico vehicular y otras actividades industriales y constructivas en los alrededores, por tal motivo el área del proyecto está sujeta a impactos intermitentes de ruido de los vehículos que transitan por las vías cercanas. Pero este ruido no se concentra ni presenta situación molesta.

En la etapa de construcción el ruido puede aumentar, pero será puntual y temporal producto de los equipos utilizados, y serán en tiempos cortos de intermedios y en horario diurno. Se anexa monitoreo de ruido ambiental realizado.

6.7.2. Olores

Durante las visitas de campo no se percibieron olores molestos que pudieran indicar el escape o emanación de gases.

En el proyecto, no se estima la generación de olores molestos en ninguna de sus etapas, por lo tanto, este aspecto ambiental no aplica.

7 Descripción del Ambiente Biológico

7.1 Características de la Flora

El sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge que hemos usado para este proyecto indica que el sitio se localiza en la faja denominada Bosque Húmedo Tropical “Bht”.

El área presenta las características propias del esquema de desarrollo que se está dando con el establecimiento de múltiples proyectos logísticos, lo que ha modificado la flora y fauna del lugar, que a pesar de formar parte de una zona de vida de Bosque Tropical sólo se observan alejados y dispersos herbazales, residuos de pastos y algunos árboles dispersos en áreas de influencia indirecta.

Sin embargo, en el globo de terreno a desarrollar el proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5” no existe vegetación, ni fauna debido a que ya se realizó el movimiento de tierra y remoción de la vegetación presente. Es decir que el terreno está totalmente adecuado para la construcción de la nueva infraestructura (lotificada)

a. Caracterización vegetal, inventario Forestal

En el lote a desarrollar el proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5” no existe vegetación, ni fauna. En el terreno se realizó previamente la adecuación y remoción de la vegetación existente, por lo cual está totalmente adecuada para la construcción de la nueva infraestructura (lotificado).



Foto No. 1: Lote No. 5

7.2 Características de la Fauna

En el lote donde se desarrollará el proyecto no se observaron especies significativas de fauna. Aunado a esto, la alta intervención antropogénica y el tránsito de equipos pesados que trabajan en los alrededores el proyecto en ejecución (Cantera Vacamonte) no permitió evidenciar ningún tipo de mamífero o cualquier otra especie de fauna relevante.

No se afectará ninguna especie considerada en peligro de extinción u otra categoría de amenaza importante. Se ha detectado que el área tampoco es hábitat de especies endémicas u otras especies.

8 Descripción del Ambiente Socioeconómico

A continuación, se presentan las características del ambiente socioeconómico de la zona del proyecto.

8.1 Uso Actual de la Tierra en Sitios Colindantes

Los alrededores del área son utilizados como área industrial, en vista de la existencia de Plantas de producción de concreto y de plantas de extracción y manipulación de material pétreo (cantera).

8.2 Características de la Población

No aplica

8.3 Percepción Local sobre el Proyecto, Obra o Actividad

Para evaluar la percepción local sobre el proyecto, se aplicaron encuestas a las personas que laboran en la zona, así como a los transeúntes que se mostraron anuentes a llenar la encuesta. Como parte de las acciones para conocer la opinión de la población ante el desarrollo del proyecto, se realizó el sondeo de opinión, para lo cual se aplicó una encuesta dirigida a los ciudadanos residentes del área de influencia directa, que permitiera establecer distintos sectores de opinión, aspectos generales del entrevistado, la percepción de las actividades del proyecto en la comunidad, posibles problemas ambientales y las expectativas que pudiera generar la ejecución de dichas actividades del proyecto en mención en el Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

Una vez planificado todo el proceso de comunicación en dos direcciones (promotor-comunidad), se inició la recopilación de la información, indicaciones y aportes de los moradores del área de influencia del Proyecto.

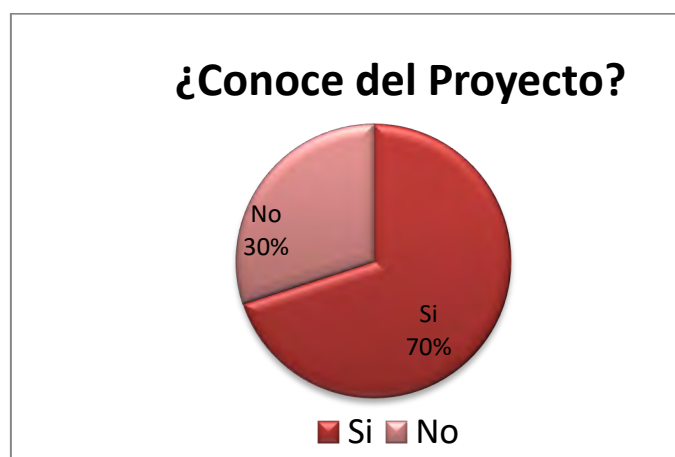
Inicialmente, al momento de aplicar la encuesta, el cliente había denominado la Galera MT1, luego se dominan MT5, razón por la cual se hizo la corrección manualmente al nombre en las encuestas aplicadas.

Entrevistas y Visitas Guiadas en la Comunidad

Las entrevistas son instrumentos eficaces y valiosos para la prevención, resolución de conflictos y una excelente vía para obtener información e intercambiar opinión con las demás personas, para tal fin se indagó a los residentes y trabajadores del área. Todas las encuestas se realizaron a residentes del área circundante al proyecto.

a. Distribución de los Encuestados por conocimiento del proyecto

De los 10 encuestados, el 70% tenía conocimiento del proyecto.



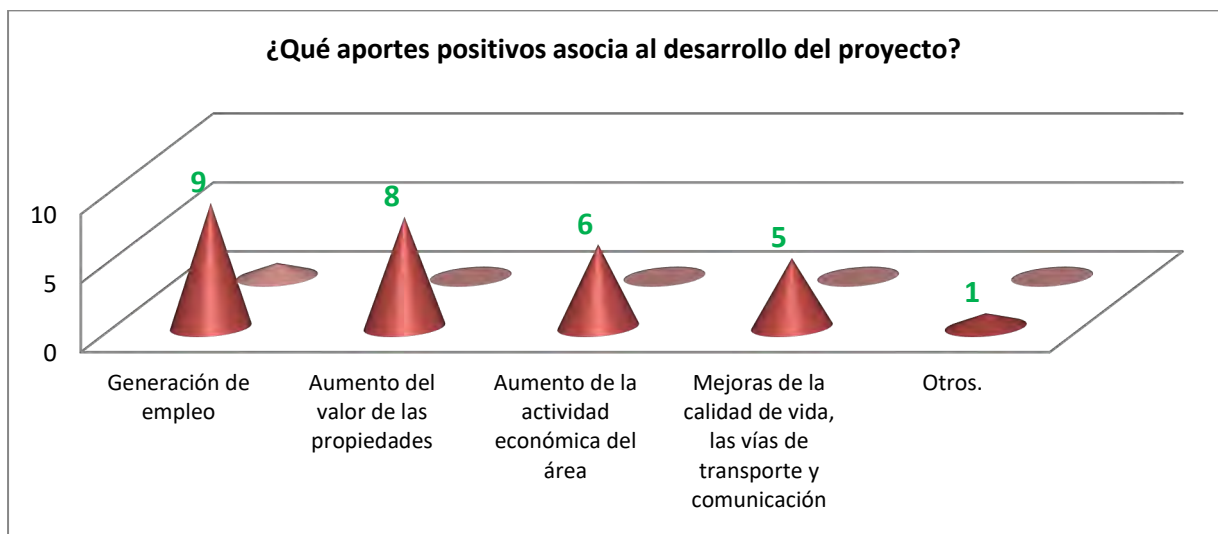
Al consultarles cómo se enteraron del proyecto 5 se enteraron por el Promotor, 3 por los vecinos y 2 no respondieron.



Los encuestados no viven en la comunidad, todos indicaron que viajan desde Arraiján Cabecera y Chorrera. La mayoría viene por tema laboral al área.



b. Distribución de los encuestados, según la asociación del proyecto con impactos positivos:



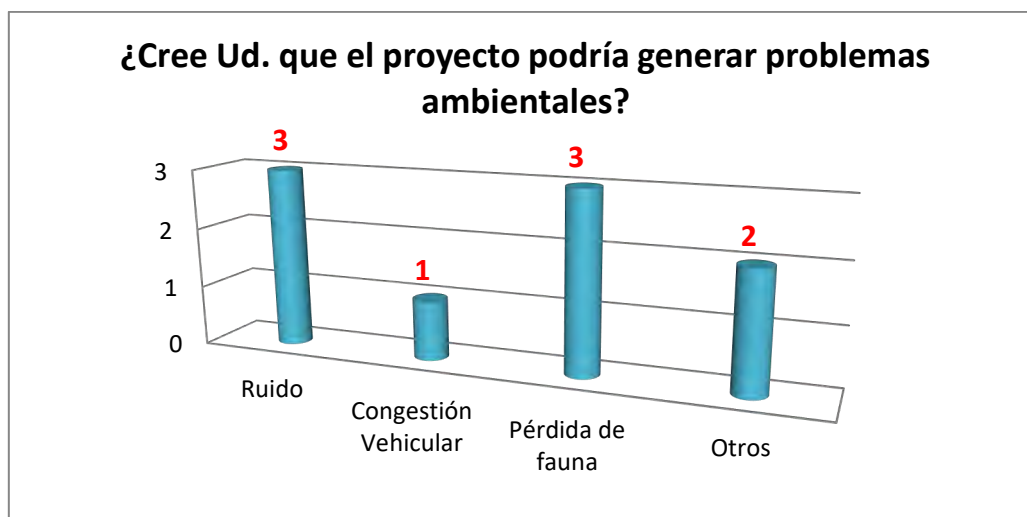
Los encuestados consideran que el proyecto traerá impactos positivos como:

- 9 consideran que traerá generación de empleo
- 8 consideran el aumento de valor de la propiedad
- 6 consideran de la actividad económica del área
- 5 consideran que traerá mejoras a las vías de transporte y comunicación.
- 1 otros

Esta muestra toma en cuenta que los encuestados seleccionaban más de una opción.

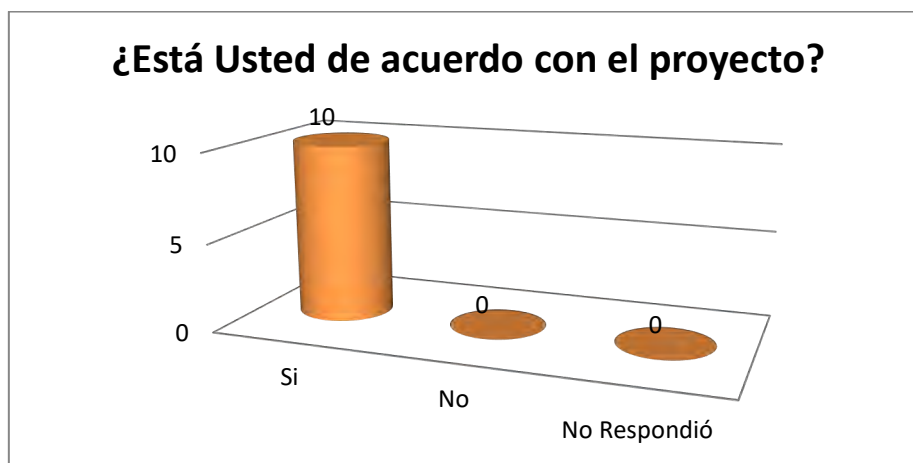
c. Distribución de los entrevistados según problemas ambientales que podría generar el proyecto.

De los 10 encuestados, 3 mencionaron que podrían generarse problemas de ruido durante la construcción, 7 mencionaron que no se generaría problemas de ruido durante la construcción, 1 encuestado mencionó que generaría congestión vehicular, 3 mencionaron que puede haber pérdida de la fauna, 7 mencionaron que no habría pérdida de la fauna y 2 encuestados mencionaron otros problemas como robo y generación de desechos, cabe destacar que los encuestados seleccionaron más de una opción.



d. Distribución de los beneficiados, según si están de acuerdo con el proyecto.

En total de los encuestados todos están de acuerdo con el proyecto.



En cuanto a los comentarios o sugerencias por parte de los encuestados, cabe destacar:

- No tienen comentarios

8.4 Sitios Históricos, Arqueológicos y Culturales

Este elemento no aplica para el proyecto “CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5” en vista de que según el Atlas Nacional de la República de Panamá 2007, no se lista esta área como sitio arqueológico o coloniales.



Mapa No 2: Sitios Arqueológicos y Coloniales

Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá (2007)

8.5 Descripción del Paisaje

En términos generales el paisaje del área está compuesto de un relieve de mixto de colinas y llanuras, con pendientes ligeras a medianamente inclinadas, con suelos bien drenados y fuertemente ferralíticos con bajo contenido de nutrientes en los que se ubican fincas que fueron utilizadas para la explotación agropecuarias anteriormente hoy día se observa que algunas están destinadas a la extracción y transformación de material no metálico, establecimiento de proyectos de viviendas, vías de acceso, talleres y comercios.

9 Identificación de Impactos Ambientales y Sociales Específicos

9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad del ambiente esperadas

Tomando en cuenta la línea base ambiental previa a las transformaciones del ambiente esperadas durante las distintas etapas del proyecto, se ha seleccionado una metodología acorde que involucra la naturaleza, las variables ambientales afectadas y las características del área de influencia del proyecto, para llevar a cabo la identificación, valorización y jerarquización los impactos positivos y negativos que la actividad propuesta genera sobre el medio físico, biótico y socioeconómico.

Cuadro 9.1. Identificación de impactos ambientales específicos

RECURSO SUELO							
N°	Impacto	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad
1	Cambio de los patrones de uso del suelo.	Negativo	Baja	Parcial	Inmediato	Permanente	Irreversible
2	Alteración del paisaje	Negativo	Baja	Parcial	Inmediato	Pertinaz	Recuperable
3	Potencial contaminación de suelos por derrame de hidrocarburos.	Negativo	Media	Parcial	Inmediato	Temporal	Recuperable
4	Potencial contaminación del suelo por infiltración de sustancias varias	Negativo	Media	Parcial	Inmediato	Temporal	Recuperable
5	Potencial contaminación del suelo por inadecuado manejo de los residuos sólidos.	Negativo	Media	Parcial	Inmediato	Temporal	Recuperable

RECURSO AIRE							
N°	Impacto	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad
6	Potencial contaminación del aire por emisiones de gases de combustión de vehículos y maquinaria.	Negativo	Media	Parcial	Inmediato	Fugaz	Recuperable
7	Generación de Ruido	Negativo	Baja	Parcial	Inmediato	Fugaz	Recuperable
8	Producción de olores molestos.	Negativo	Baja	Parcial	Inmediato	Fugaz	Recuperable
9	Contaminación del aire por partículas de polvo.	Negativo	Baja	Parcial	Inmediato	Fugaz	Recuperable

Recurso Biológico							
N°	Impacto	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad
10	Afectación a la fauna (aún cuando no se evidenció, se toma como referencia la información de encuestados)	Negativo	Baja	Parcial	Inmediato	Fugaz	Recuperable
11	Afectación a la flora o vegetación existente	Negativo	Baja	Parcial	Inmediato	Fugaz	Recuperable

SOCIAL Y ECONÓMICO							
N°	Impacto	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad
12	Aumento del valor de propiedades circundantes.	Positivo	Alta	Puntual	Inmediato	Permanente	Irreversible
13	Requerimiento de bienes y servicios.	Positivo	Alta	Parcial	Mediano plazo	Permanente	Irreversible
14	Potencial generación de vectores	Negativo	Media	Parcial	Inmediato	Temporal	Reversible
15	Generación de empleo.	Positivo	Alta	Parcial	Inmediato	Temporal	Reversible
16	Incremento de pago de impuestos y tasas municipales	Positivo	Alta	Parcial	Mediano plazo	Pertinaz	Irreversible
17	Aumento en la seguridad	Positivo	Media	Puntual	Inmediato	Temporal	Recuperable

9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto

De acuerdo a la consulta a la población del área, se refleja que no se oponen al proyecto, toda vez que consideran que traerá importantes impactos positivos.

En este sentido, se considera que el proyecto no causará inconvenientes. Por el contrario, los encuestados consideran que el proyecto representa un aporte económico de la región, generará ofertas de empleos, desde mano de obra no calificada, como la calificada.

Las mejoras a las vías de acceso representan para la población un impacto positivo, el cual consideran clave.

Asimismo, el establecimiento del proyecto genera un impacto positivo para la población, toda vez que será desarrollado en cumplimiento del ordenamiento territorial asignado, quitando lugar a posibles asentamientos humanos desordenados.

Impactos Positivos

- *Incremento en la disponibilidad de empleos:* la ejecución de la obra redundará en el aumento de plazas de empleo, por lo cual se recomienda que el promotor realice contrataciones de especialidades locales.
- *Incremento de pago de impuestos y tasas municipales:* esta inversión generará nuevos ingresos al arca del Estado, con esto mayor disponibilidad para la ejecución de obras sociales.
- *Aumento en la seguridad:* Con la ocupación de este globo de terreno, se logrará la disminución de sitios que puedan generar inseguridad de los moradores circundantes.
- *Aumento del valor de las propiedades del área.*

Impactos Negativos No Significativos

- *Generación de aspectos ambientales temporales (ruido y desechos):* durante la construcción y operación del proyecto pudiera generarse ruido, sin embargo, por la distancia con las comunidades no causará molestias a la ciudadanía. Sin embargo, el promotor cumplirá con los horarios de trabajo establecido por la norma municipal, así

como las normas que reglamentan los límites máximos permisibles en cuanto a generación de ruido y el receptor más cercano.

En cuanto a la generación de desechos se prevé el aumento de la generación de desechos sólidos durante la construcción (propios de la construcción) y operación (desechos comunes y de oficina).

- *Aumento en la demanda de agua potable:* ante esta situación el promotor deberá elevar consulta al Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN) para recibir las recomendaciones sobre la conexión al sistema de distribución de agua potable y la capacidad de tanques de reservas en el proyecto, para garantizar la disponibilidad de este recurso a los residentes.

10 Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) constituye una herramienta importante para dar seguimiento al cumplimiento de todas las medidas de prevención y mitigación para minimizar los efectos de los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos, asegurando que el promotor cumpla con lo prometido en cuanto a mejoras.

El PMA facilita el seguimiento, vigilancia y control, así como identificar oportunamente los posibles riesgos que pudieran presentarse durante las distintas etapas de la obra, ya que constituye un compendio detallado a seguir para verificar sin excepción las obligaciones a cumplir para la protección del medio ambiente.

El cumplimiento del PMA será documentado periódicamente y presentado al MiAmbiente, debidamente elaborado y firmado por un auditor ambiental registrado.

10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental

La implementación de medidas conocidas y de fácil aplicación a ser implementadas por el promotor del proyecto, con el fin de evitar, minimizar, corregir y compensar los impactos ambientales generados durante la implementación y funcionamiento del proyecto es clave.

A continuación, se describen las medidas a aplicar para minimizar cada impacto inherente al proyecto, las cuales son expuestas en el cuadro 10-1, donde también se define el ente responsable, así como la frecuencia de monitoreo de dichas medidas.

10.2 Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas

La empresa promotora es la responsable de llevar todas las medidas de mitigación establecida para cada impacto, durante las distintas etapas del proyecto. Igualmente, existen responsabilidades de fiscalización que son responsabilidad de las autoridades (Ver detalles en el cuadro 10-1).

10.3 Monitoreo

Es necesario realizar el monitoreo, el cual permite evaluar el nivel de cumplimiento en la ejecución de las medidas y el grado de eficiencia de estas en función la eliminación, reducción, corrección o mitigación de los efectos nocivos al medio ambiente.

El monitoreo se debe realizar mediante los siguientes procesos:

a) Seguimiento

El seguimiento en las diferentes etapas del proyecto (construcción, instalación, operación, mantenimiento y abandono) deberá contemplar la identificación y seguimiento de los requisitos establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental, así como a las condicionantes que puedan establecerse en la resolución ambiental final.

b) Vigilancia y control

La verificación, como su nombre lo indica, tendrá dentro de sus objetivos:

- ✓ Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- ✓ Evaluar el grado de cumplimiento de las medidas ambientales a través de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.
- ✓ Facilitar la implementación satisfactoria de las medidas ambientales.
- ✓ Dar seguimiento a los factores ambientales que resultaran afectados por el proyecto, sus respectivos indicadores de impacto.

Para verificar el cumplimiento de las acciones ambientales, plan de contingencia y condicionantes ambientales, el promotor del Proyecto deberá:

- ✓ Verificar que las recomendaciones ambientales y técnicas se realicen conforme a lo estipulado en el Análisis Ambiental.
- ✓ Recopilar información y valorar la misma, identificando cuáles aspectos no están siendo cumplidos y si los que están siendo cumplidos son satisfactorios técnicamente, es decir, evaluar la eficiencia de las medidas aplicadas.
- ✓ Asimismo, externar las anomalías existentes en el proyecto y que estén causando o puedan causar problemas ambientales o afectaciones en la buena operación del Proyecto.

- ✓ Notificar a la Gerencia correspondiente sobre los aspectos incumplidos (ya sean éstos parcial o totalmente), para que ajuste las medidas necesarias para el cumplimiento de la Resolución Ambiental final otorgada.
- ✓ Corroborar el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable al Proyecto, así como aquellas normativas de carácter específico asociadas a la protección del medio ambiente.

Metodología para Verificación

La metodología para verificación del cumplimiento deberá basarse principalmente en la realización de una serie de inspecciones programadas por parte del equipo técnico auditor ambiental al sitio del proyecto, con el fin de hacer constataciones directas, según sea la naturaleza de la medida a verificar, así como para la recopilación de información técnica y ambiental existente.

Durante las visitas de monitoreo se emplearán una serie de listas de chequeo o de comprobación a fin de recopilar la información durante las inspecciones.

En todos los casos se deberá verificar la información obtenida y revisar la existencia de la documentación que demuestre el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental, de manera que se puedan evaluar los resultados.

10.4 Cronograma de Ejecución

Dentro del estudio se presenta la duración de la ejecución, operación y mantenimiento del proyecto, en el cual se determinan los tiempos en que se ejecutarán las actividades en cada una de ellas.

Conociendo los tiempos de ejecución, se facilita el seguimiento y verificación de cumplimiento de las medidas ambientales a implementarse en cada una de las etapas.

La programación de visitas de campo y/o de inspección se basarán únicamente en el cronograma, y dependerá de las actividades que se vaya a realizar en las diferentes etapas: construcción, operación y mantenimiento.

10.5 Plan de Rescate de Flora y Fauna

En visita de que en el polígono del proyecto “CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5”, ni en sus colindancias directas se identificaron especies de flora y fauna significativas, este punto no aplica para el presente estudio de impacto ambiental.

Las especies indicadas por los encuestados no fueron avistadas durante la inspección, por lo que se toman como referencia.

Igualmente, se aplicarán medidas de control por parte del personal para respetar cualquier tipo de especies que pudiera avistarse.

10.6 Costos de la Gestión Ambiental

Item	Producto	Frecuencia	Costo
1	Informes Semestrales de Seguimiento Ambiental	semestral	B/. 1,200.00
2	Monitoreo de Ruido	semestral	B/. 650.00
3	Monitoreo de Calidad de Aire	semestral	B/. 500.00
4	Permiso de Descarga	una vez	B/. 200.00
5	Fumigación y Control de Vectores	Trimestral	B/. 350.00
Sub-Total			B/. 2,900.00
ITBMS, 7%			B/. 203.00
Total			B/. 3,103.00

N°	Impacto ambiental	10.1. Medida de mitigación	Etapa del proyecto	10.2.Responsable de la acción	Seguimiento y vigilancia	10.3.Monitoreo		
						Mensual	Seis Meses	Anual
SUELO								
1	Cambio de los patrones de uso del suelo.	Compatibilidad de la actividad con las tendencias de uso de suelos y planes de desarrollo de la zona. Se debe respetar el uso de suelo asignado por el MIVIOT en el Estudio de Ordenamiento Territorial.	Construcción Operación	Promotor	MIAMBIENTE MIVIOT			Una sola vez
2	Alteración del paisaje	Adecuación de las instalaciones al paisaje. Uso de barreras naturales, hidrosiembra de taludes expuestos. Establecimiento de áreas verdes según el EOT aprobado.	Construcción	Promotor	MIAMBIENTE MIVIOT		X	

N°	Impacto ambiental	10.1. Medida de mitigación	Etapa del proyecto	10.2.Responsable de la acción	Seguimiento y vigilancia	10.3.Monitoreo		
						Mensual	Seis Meses	Anual
3	Potencial contaminación de suelos por derrame de hidrocarburos.	Cumplir el programa de mantenimiento de maquinarias. Los mantenimientos deben ser realizados fuera del área del proyecto por empresa autorizada para el manejo de los residuos que se generen. De ocurrir derrame se debe aplicar el procedimiento de atención correspondiente. El suelo contaminado y todo residuo contaminado de hidrocarburo debe disponerse fuera del área del proyecto en vertedero autorizado.	Construcción	Promotor	MIAMBIENTE	X		
4	Potencial contaminación del suelo por infiltración de sustancias varias	Toda sustancia peligrosa manejada en la zona del proyecto debe ser almacenada según su hoja de seguridad en sitio adecuado. De ocurrir derrame se debe aplicar el procedimiento de atención correspondiente.	Construcción	Promotor	MIAMBIENTE	X		

N°	Impacto ambiental	10.1. Medida de mitigación	Etapa del proyecto	10.2.Responsable de la acción	Seguimiento y vigilancia	10.3.Monitoreo		
						Mensual	Seis Meses	Anual
5	Potencial contaminación del suelo por inadecuado manejo de los residuos sólidos.	Se prohíbe la disposición de residuos en el suelo, todos los residuos deben ser manejados en tanques con bolsas plásticas, las cuales deben ser retiradas periódicamente y llevadas al vertedero autorizado.	Construcción	Promotor	MIAMBIENTE Municipio	X		
AIRE								
6	Potencial contaminación del aire por emisiones de gases de combustión de vehículos y maquinaria.	Dotar al personal con Equipo de Protección Personal auditivo. Respetar los controles determinado por Reglamento DGNTI-COPANIT-44-2000 de Ruido en cuanto al tiempo de exposición del personal. Respetar los niveles de ruido en los horarios establecidos por Decreto Ejecutivo N°306 de 2002 que Adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborables. Respetar el Programa de Mantenimiento de equipos para evitar el exceso de ruido.	Construcción	Promotor	MIAMBIENTE MITRADEL		X	

N°	Impacto ambiental	10.1. Medida de mitigación	Etapas del proyecto	10.2.Responsable de la acción	Seguimiento y vigilancia	10.3.Monitoreo		
						Mensual	Seis Meses	Anual
7	Generación de Ruido	Dar cumplimiento al programa de mantenimiento de equipos para evitar emanación de gases. No se permitirán equipos con evidentes emisiones de gases.	Construcción	Promotor	MIAMBIENTE		X	
8	Producción de olores molestos.	Aplicar estrictamente el programa de manejo de residuos, mantener la frecuencia de recolección y disposición final de los mismos.	Construcción	Promotor	MIAMBIENTE	X		
		La limpieza de letrinas será de dos veces por semana por empresa certificada con permiso para la disposición final de este residuo. Durante la fase de operación la empresa de recolección de residuos del área deberá realizar la recolección con la frecuencia adecuada para llevar los residuos al vertedero autorizado y presentar evidencia.	Operación	Residentes	Municipio AAUD			

N°	Impacto ambiental	10.1. Medida de mitigación	Etapa del proyecto	10.2.Responsable de la acción	Seguimiento y vigilancia	10.3.Monitoreo		
						Mensual	Seis Meses	Anual
9	Contaminación del aire por partículas de polvo.	<p>Contar con equipo para aplicación de agua por aspersión durante días de época seca o con poca lluvia para evitar el levantamiento de partículas de polvo durante la fase de construcción.</p> <p>Se prohíbe el almacenamiento de materiales sueltos sin cobertura.</p>	Construcción	Promotor	MIAMBIENTE	X		
COMPONENTE BIOLÓGICO (FLORA Y FAUNA)								
10	Afectación a la fauna	Advertir a los trabajadores sobre la prohibición de cazar o matar animales silvestres.	Construcción	Promotor	MIAMBIENTE		X	
11	Afectación a la cobertura vegetal	Contar con permiso de tala, pago de indemnización ecológica para la zona del proyecto, según las tarifas correspondientes y la resolución de aprobación del EsIA Categoría 2 de lotificación.	Construcción		MIAMBIENTE		X	
COMPONENTE SOCIOECONÓMICO								
12	Mejora de las vías de acceso	<p>Cumplir con las adecuaciones de las vías de acceso al proyecto.</p> <p>Las vías no pueden verse desmejoradas por el uso de las mismas hacia el proyecto.</p>	Construcción	Promotor	MOP		X	

N°	Impacto ambiental	10.1. Medida de mitigación	Etapa del proyecto	10.2.Responsable de la acción	Seguimiento y vigilancia	10.3.Monitoreo		
						Mensual	Seis Meses	Anual
13	Requerimiento de bienes y servicios.	Realizar los contratos correspondientes con las empresas de luz, agua y telefonía para la zona del proyecto.	Construcción	Promotor	-			Una sola vez
14	Potencial generación de vectores	Mantener vigente el programa de manejo de residuos y aplicarlo de manera estricta para evitar potenciales criaderos de mosquitos durante las fases de construcción. Realizar fumigaciones periódicas del área, almacenes y comedores.	Construcción	Promotor	MINSA MIAMBIENTE		X	
15	Generación de empleo.	Contratar mano de obra local para la fase de construcción.	Construcción	Promotor	MITRADEL			X
16	Incremento de pago de impuestos y tasas municipales:	Esta inversión generará nuevos ingresos al arca del Estado, con esto mayor disponibilidad para la ejecución de obras sociales.	Operación	-	MEF ANATI			Una sola vez

N°	Impacto ambiental	10.1. Medida de mitigación	Etapa del proyecto	10.2.Responsable de la acción	Seguimiento y vigilancia	10.3.Monitoreo		
						Mensual	Seis Meses	Anual
17	Aumento de la seguridad	Dejará de ser una zona baldía para ser una zona donde se mantendrá vigilancia las 24 horas los 7 días de la semana.	Construcción	Promotor	ATTT		X	
			Operación	ATTT				

11 Ajuste económico por Externalidades Sociales y Ambientales y Análisis de Costo Beneficio Final

No aplica a EsIA Categoría 1

12 Lista de Profesionales que participaron en la elaboración del EsIA y Responsabilidades

Lista de Profesionales que Participaron en la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y responsabilidades:

NOMBRE DEL CONSULTOR	RESPONSABILIDADES
Darysbeth Martínez	Coordinación del Equipo Consultor
Elías Dawson	Monitoreo Ambiental

12.1 Firmas Debidamente Notariadas

Ver Cuadro en Anexo

12.2 Número de Registro de Consultores

Ver Cuadro en Anexo

13 Conclusiones y Recomendaciones

De acuerdo con el análisis presentado en este Estudio de Impacto Ambiental, el desarrollo del proyecto denominado “**CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT5**” no generará impactos ni riesgos ambientales de carácter negativo significativo, es viable ambiental y socialmente.

Todos los impactos ambientales identificados pueden ser controlados y mitigados, por lo que el promotor deberá cumplir con lo aquí plasmado, así como con las Normas relacionadas a la ejecución de la obra.

Recomendamos al promotor que una vez aprobado el presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, se sigan las siguientes recomendaciones:

- Tramitar todos los permisos con las autoridades competentes involucradas en el proceso de construcción y operación del proyecto.
- Previo inicio a la construcción del proyecto, instalar todas las infraestructuras sanitarias a los obreros o trabajadores, así como suplir del equipo de protección personal y tener registros de entrega de los mismos.
- Tomar todas las medidas para prevenir la descarga de concreto en áreas no deseadas (cunetas y/o drenajes pluviales).
- Se deberá cumplir con las normas de trabajo que generan ruido en áreas urbanas y vigilar que las mismas sean realizadas en un horario diurno, para evitar molestias a los colindantes en horarios nocturnos.
- Cumplir con las especificaciones técnicas y recomendaciones relacionadas con las infraestructuras sanitarias, de agua potable, eléctricas, servidumbres y demás elementos requeridos en las normas correspondientes.
- El promotor del proyecto deberá suministrar al contratista principal de la obra una copia del presente estudio e indicarle que las medidas y controles esbozados, son de forzoso cumplimiento, por lo cual se hace responsable de su implementación.
- Mantener anuencia a recepción de quejas o solicitud de información de parte de los residentes del área de influencia indirecta del proyecto, de tal manera que se les mantenga informado de cualquier modificación al proyecto.
- El promotor deberá documentar y someter a aprobación cualquier modificación que sufra el concepto inicial, motivo del presente EsIA.

- Cumplir con todas las normas relacionadas a la seguridad industrial e higiene, así como las normas ambientales y de desarrollo industrial que le apliquen a este proyecto.
- Garantizar la limpieza de calles y/o veredas del sector en la fase de construcción.
- Solicitar permiso al IDAAN para la conexión del sistema de acueducto y alcantarillado sanitario, siguiendo las recomendaciones para garantizar la disponibilidad del recurso (agua potable).

14 Bibliografía

- **Mapa Topográfico.** MOP. Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia", Panamá.
- **Ley General del Ambiente de la República de Panamá,** ANAM, Panamá.
- **Decreto Ejecutivo No. 155 del 05 de agosto de 2011** “Por el cual se modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009 y establece sus disposiciones.
- **Decreto Ejecutivo N°123 del 14 de Agosto de 2009,** por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1° de julio de 1998, y se deroga el Decreto Ejecutivo N°209, ANAM, Panamá.

15 Anexos

1. Paz y Salvo Emitido por ANAM
2. Copia del recibo de pago por los trámites de evaluación
3. Solicitud de Evaluación notariada
4. Declaración Jurada por el Representante Legal, debidamente notariada
5. Cédula del Representante Legal debidamente notariada
6. Certificado del Registro Público de la Finca
7. Certificado del Registro Público de la Empresa Promotora
8. Registro y Firma de Consultores Ambientales debidamente notariada
9. Copia Plano de Ubicación
10. Plano Topográfico
11. Plano de Planta Arquitectónica
12. Encuestas Aplicadas
13. Permiso para uso de la propiedad
14. Informe de Monitoreo de Ruido
15. Informe de Calidad de Aire
16. Cronograma
17. EOT-Uso de Suelo
18. Estudio Geotécnico

1. Paz y Salvo Emitido por ANAM



República de Panamá
Ministerio de Ambiente
Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo
N° 196269

Fecha de Emisión:

21	01	2022
----	----	------

(día / mes / año)

Fecha de Validez:

20	02	2022
----	----	------

(día / mes / año)

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

GRUPO GEA, S.A.

Representante Legal:

JORGE GARCIA

Inscrita

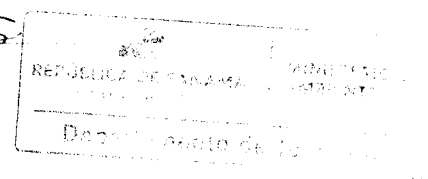
Tom o	Folio	Asiento	Rollo
			1285
Ficha	Imagen	Documento	Finca
127367	69		

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la
fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado

Jefe de la Sección de Tesorería.



2. Copia del recibo de pago por los trámites de evaluación

Ministerio de Ambiente
R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75
Dirección de Administración y Finanzas
Recibo de Cobro

No.
64257

Información General

Hemos Recibido De	GRUPO GEA,S.A. / 1285-69-127367 DV 36	Fecha del Recibo	2022-1-21
Administración Regional	Dirección Regional MiAMBIENTE Panamá Oeste	Guía / P. Aprov.	
Agencia / Parque	Ventanilla Tesorería	Tipo de Cliente	Contado
Efectivo / Cheque		No. de Cheque	
	Slip de deposito No.		B/. 350.00
La Suma De	TRESCIENTOS CINCUENTA BALBOAS CON 00/100		B/. 350.00

Detalle de las Actividades

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 350.00	B/. 350.00
Monto Total					B/. 350.00

Observaciones

CANCELA EST. DE IMPACTO AMB. CAT.I SLIP-40052185

Día	Mes	Año	Hora
21	01	2022	01:14:00 PM

Firma



Nombre del Cajero Edma Tuñon



Sello

IMP 1

3. Solicitud de Evaluación notariada

Panamá, 18 de enero de 2022.

Licenciada
Marisol Ayola
Ministerio de Ambiente
Administración Regional de Panamá Oeste
E.S.D.

Por medio de la presente, yo, Jorge Isaac García Icaza, con cédula de identidad personal 8-235-2251 de nacionalidad panameña, con residencia en Panamá, en representación legal de Grupo GEA, S.A., presento ante el Ministerio de Ambiente, el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I para el desarrollo del Proyecto Construcción de Galera MT5, ubicado en el Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá, con la finalidad de que el mismo sea evaluado y avalado.

El documento está compuesto por ____ páginas, incluyendo sus anexos. Fue elaborado por los consultores Elías Dawson y Darysbeth Martínez.

El presente Estudio de Impacto Ambiental fue elaborado en cumplimiento del Decreto Ejecutivo 123 de agosto de 2009, considerando las modificaciones aplicadas a dicho Decreto mediante el Decreto 155 de agosto 2011.

En el documento se anexa:

- Recibos de Pago y Paz del Ministerio de Ambiente
- Documentos de Identificación del Promotor
- Certificado de Propiedad
- Firmas de Consultores Ambientales Notariadas
- Planos del proyecto
- Mapa de ubicación a escala 1:50 000
- Evidencia de la consulta pública y participación ciudadana

El Representante Legal del promotor puede ser contactado en los teléfonos 226-0060 / 251-7947, al correo electrónico gasistente.cv@cableonda.net. Sus oficinas están ubicadas en Parque Logístico Vacamonte. Igualmente autorizo a la Ing. Darysbeth Martínez para efectos del seguimiento al proceso en atención de cualquier solicitud de información en caso de requerirse.

Atentamente,


Jorge Isaac García Icaza



Yo, Jorge E. Gantes S., Notario Primero del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad No. 8-509-985

CERTIFICO:

Que hemos cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la(s) que aparecen(n) en la(s) copia(s) de la(s) cédula(s) y/o Pasaporte(s) del(de los) firmante(s) y a nuestro parecer son iguales, por lo que la(s) consideramos auténticas(s).

Panamá,

21 ENE 2022

Testigos


Licdo. Jorge E. Gantes S.
Notario Público Primero

Testigos

④

4. Declaración Jurada por el Representante Legal, debidamente notariada



REPUBLICA DE PANAMA

PAPEL NOTARIAL



1986

8909

21 12 21

REPUBLICA de PANAMA

TIMBRE NACIONAL

≈008.00

P.B. 0985

NOTARIA DECIMOTERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMA

DECLARACION NOTARIAL JURADA

En la Ciudad de Panamá, Capital de la República y Cabecera del Circuito Notarial del mismo nombre, a los veinte (20) días del mes de diciembre del año dos mil veintiuno (2021), ante mí, Licenciado NATIVIDAD QUIROS AGUILAR, Notario Público Décimo Tercero del Circuito de Panamá, portador de la cédula de identidad personal número dos-ciento seis-mil setecientos noventa (2-106-1790), compareció personalmente el señor **JORGE ISAAC GARCÍA ICAZA**, varón, panameño, mayor de edad, vecino de esta ciudad, con cédula de identidad personal No. 8-235-2251 y en forma irrevocable, espontánea, bajo la gravedad del juramento y con anuencia a lo que señala el Artículo 385 del Código Penal que versa sobre el falso testimonio, manifestó lo siguiente: -----

Yo, Jorge Isaac García Icaza, hombre, de nacionalidad panameña, mayor de edad, con cédula 8-235-2251 de nacionalidad panameña, con residencia en la ciudad Panamá, en representación legal de GRUPO GEA, S.A., promotor del Proyecto "Construcción de GALERA MT5", ubicado en el Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján y Provincia de Panamá Oeste, sobre la Finca con código de ubicación 8600, Folio Real N° 241331, Lote N°5, propiedad de Vaca De Monte, S.A., la cual consta de una superficie total de 1 ha + 9,092.14 m², de la Sección de la Propiedad del Registro Público, declaro y confirmo bajo la gravedad del juramento, que la información aquí expresada es verdadera y que el proyecto antes mencionado, se ajusta a la normativa ambiental y que el mismo genera impactos ambientales negativos no significativos y no conlleva riesgos ambientales significativos, de acuerdo a los criterios de protección ambiental regulados en el Artículo 23 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155, por el cual se reglamenta el Capítulo 11 del Título IV de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998.-----

Para constancia se firma la presente Declaración Jurada, en presencia de los Testigos Instrumentales BLAS BELUCHE, con cédula número ocho-setecientos veintitrés-ochocientos ochenta y nueve (8-723-889) y JUAN SOLIS, con cédula número ocho-cuatrocientos treinta y ocho-ciento cuarenta y tres (8-438-143), mayores de edad, vecinos de esta ciudad, a quienes conozco y son hábiles para ejercer el cargo.

BLAS BELUCHE

JORGE ISAAC GARCÍA ICAZA

JUAN SOLIS

Natividad Quiros Aguilar
Notario Público Décimo Tercero



5. Cédula del Representante Legal debidamente notariada

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Jorge Isaac
García Icaza

NOMBRE USUAL
FECHA DE NACIMIENTO: 29-ABR-1960
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: M DONANTE TIPO DE SANGRE: O+
EXPEDIDA: 09-MAR-2018 EXPIRA: 09-MAR-2028



8-235-2251



El Suscrito, JORGE E. GANTES S. Notario
Público Primero del Circuito de Panamá, con
cédula N° 8-509-985.
CERTIFICO: Que este documento es copia
autenticada de su original.

Panamá

21 ENE 2022

Testigos

Testigos

Licdo. Jorge E. Gantes S.
Notario Público Primero

④

6. Certificado del Registro Público de la Finca



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: RAFAEL ALEXIS DE GRACIA MORALES
FECHA: 2021.11.16 11:06:41 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 427901/2021 (0) DE FECHA 11/16/2021.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) ARRAIJÁN CÓDIGO DE UBICACIÓN 8006, FOLIO REAL Nº 241331 (F)
CORREGIMIENTO VISTA ALEGRE, DISTRITO ARRAIJÁN, PROVINCIA PANAMÁ UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 18 ha 4783 m² 20 dm² Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 30 ha 6620 m² 53 dm² CON UN VALOR DE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS BALBOAS CON DIEZ (B/.1,376.10) ADQUIRIDA EL 01 DE DICIEMBRE DE 2004.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

VACA DE MONTE, S.A. TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

CONSTITUCIÓN DE HIPOTECA DE BIEN INMUEBLE: DADA EN PRIMERA HIPOTECA Y ANTICRESIS HIPOTECA Y ANTICRESIS A FAVOR DE BANCO GENERAL, S.A. POR LA SUMA DE NUEVE MILLONES TRESCIENTOS MIL BALBOAS (B/.9,300,000.00) Y POR UN PLAZO DE 12 AÑOS UNA TASA EFECTIVA DE 4.88% UN INTERÉS ANUAL DE 4.75% . INSCRITO AL ASIENTO NÚMERO 2 DEL FOLIO (INMUEBLE) ARRAIJÁN CÓDIGO DE UBICACIÓN 8006, FOLIO REAL Nº 241331 (F), EL DÍA JUEVES, 10 DE SEPTIEMBRE DE 2015 EN EL NÚMERO DE ENTRADA 334567/2015 (0).
QUE NO CONSTA MEJORAS INSCRITAS A LA FECHA.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 16 DE NOVIEMBRE DE 2021 10:59 A. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403247580



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 9A9924EB-69FD-404C-8D9C-476379EB2760
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

7. Certificado del Registro Público de la Empresa Promotora



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: UMBERTO ELIAS
PEDRESCHI PIMENTEL
FECHA: 2021.11.08 14:13:47 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD
418177/2021 (0) DE FECHA 11/08/2021
QUE LA SOCIEDAD

GRUPO GEA, S.A.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA

SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 64692 (S) DESDE EL JUEVES, 22 DE JULIO DE 1976

- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: RODOLFO RAMON CHIARI CORREA

SUSCRIPTOR: JUAN ANTONIO TEJADA MORA

DIRECTOR / SECRETARIO: ROBERTO JIMENEZ

DIRECTOR / PRESIDENTE: JORGE GARCIA ICAZA

DIRECTOR / VICEPRESIDENTE: JUAN RAUL ALEMAN BRIN

DIRECTOR / VOCAL: MARIANA GARCIA

DIRECTOR / VOCAL: INGRID KUTZNER

DIRECTOR / TESORERO: JULIANNE CANAVAGGIO

AGENTE RESIDENTE: ROSAURA REISS

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
EL PRESIDENTE

- QUE SU CAPITAL ES DE ACCIONES SIN VALOR NOMINAL

EL NUMERO TOTAL DE ACCIONES QUE LA SOCIEDAD PODRA EMITIR ES DE MIL (1,000) ACCIONES, TODAS LAS CUALES SERAN SIN VALOR NOMINAL O PAR, DIVIDIDAS EN QUINIENTAS (500) ACCIONES CLASE "A" Y QUINIENTAS (500) ACCIONES CLASE "B". LAS ACCIONES SOLO SERAN EMITIDAS EN FORMA NOMINATIVA

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA

- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

- INFORMACION ADICIONAL:

QUE MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA N°24916 DE 24 DE NOVIEMBRE DE 2014 DE LA NOTARIA CUARTA DEL CIRCUITO DE PANAMA.- POR LA CUAL SE PROTOCOLIZA ACTA DE UNA ASAMBLEA GENERAL EXTRAORDINARIA DE ACCIONISTAS DE LA SOCIEDAD ANONIMA LLATA CORPORATION.- RESUELVA:

PRIMERO: CAMBIAR LA CLÁUSULA PRIMERA DEL PACTO SOCIAL, ASIGNÁNDOLE UN NUEVO NOMBRE A LA SOCIEDAD, LA CUAL QUEDARA ASÍ: "PRIMERA: EL NOMBRE DE LA SOCIEDAD ES: GURPO GEA, S.A.-

ASI CONSTA INSCRITO BAJO ENTRADA 9207098/2014 DESDE EL 22 DE DICIEMBRE DE 2014.-

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 08 DE NOVIEMBRE DE 2021A LAS 11:26 A.M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403237804



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 794747C8-C689-4EE8-8AFC-38FF320842F2
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

8. Registro y Firma de Consultores Ambientales debidamente notariada

12.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS FIRMAS DE LOS RESPONSABLES

12.1 Firmas debidamente notariadas consultores líderes

A continuación, se presentan las firmas debidamente notariadas de los consultores líderes que participaron en la elaboración del EsIA.

Cuadro 20: Firma de consultores

Consultores	Firmas	Participación en el EsIA
Darysbeth Martínez IRC-003-2001/ARC-120-2019		Director y Coordinador del Estudio de Impacto ambiental. Línea base de área de influencia del Proyecto. Control de calidad. Descripción de Proyecto. Plan de Manejo Ambiental.
Elías Dawson Allen IRC-030-2007/ARC-036-2020		Descripción de Proyecto. Identificación evaluación y valoración de impactos ambientales y socioeconómicos Plan de Manejo Ambiental.

12.2 Número de registro de consultores

A continuación, se indican los registros de los consultores encargados del desarrollo del documento:

- Elías Dawson Allen: IRC-030-07/ARC-036-2020
- Darysbeth Martínez: IRC-003-2001/ARC-120-2019

Yo, Jorge E. Gantes S., Notario Primero del Circuito de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-509-985

CERTIFICO:

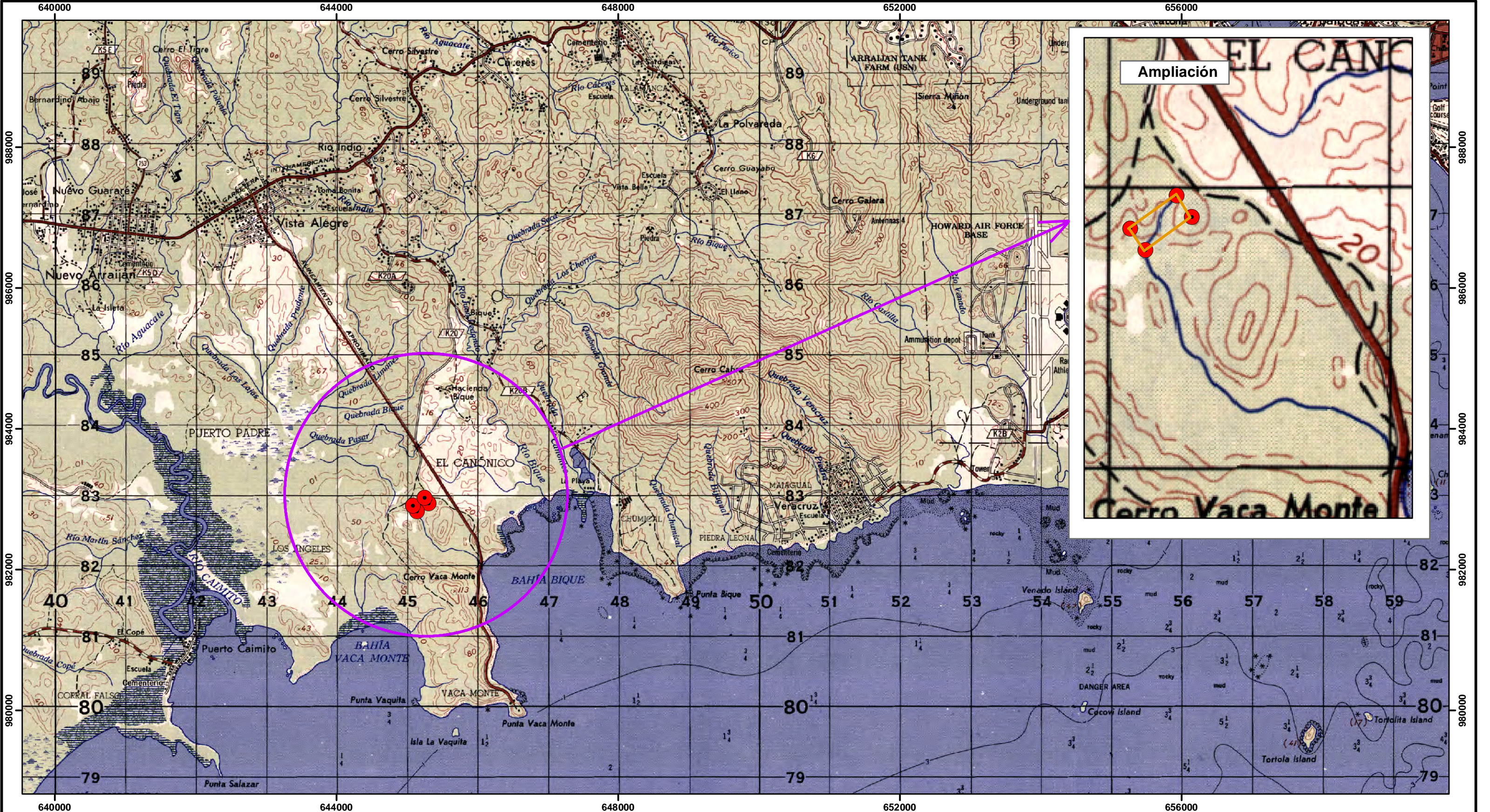
Que hemos cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la(s) que aparecen(n) en la(s) copia(s) de la(s) cédula(s) y/o Pasaporte(s) del(de los) firmante(s) y a nuestro parecer son iguales, por lo que la(s) consideramos auténticas(s).

Panamá, 18 ENE 2022

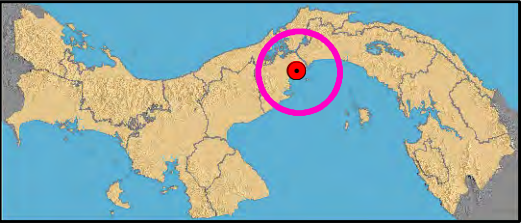
Testigos _____ Testigos _____

Licdo. Jorge E. Gantes S.
Notario Público Primero (4)



9. Copia Plano de Ubicación



Localizacion Regional



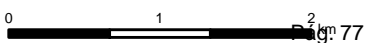
Leyenda

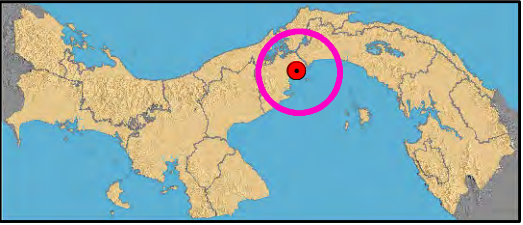
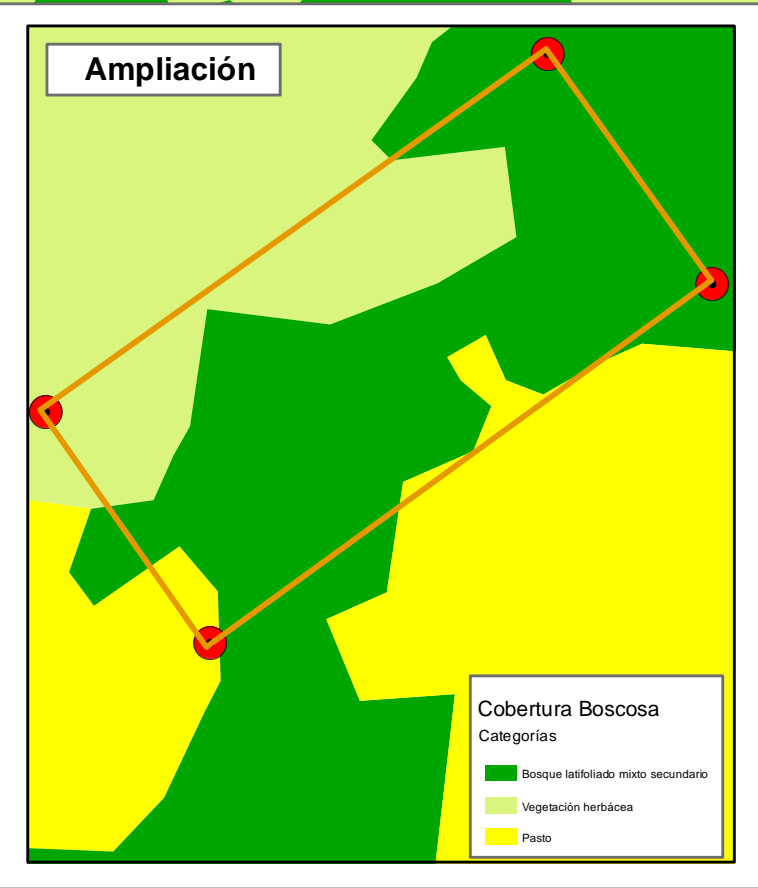
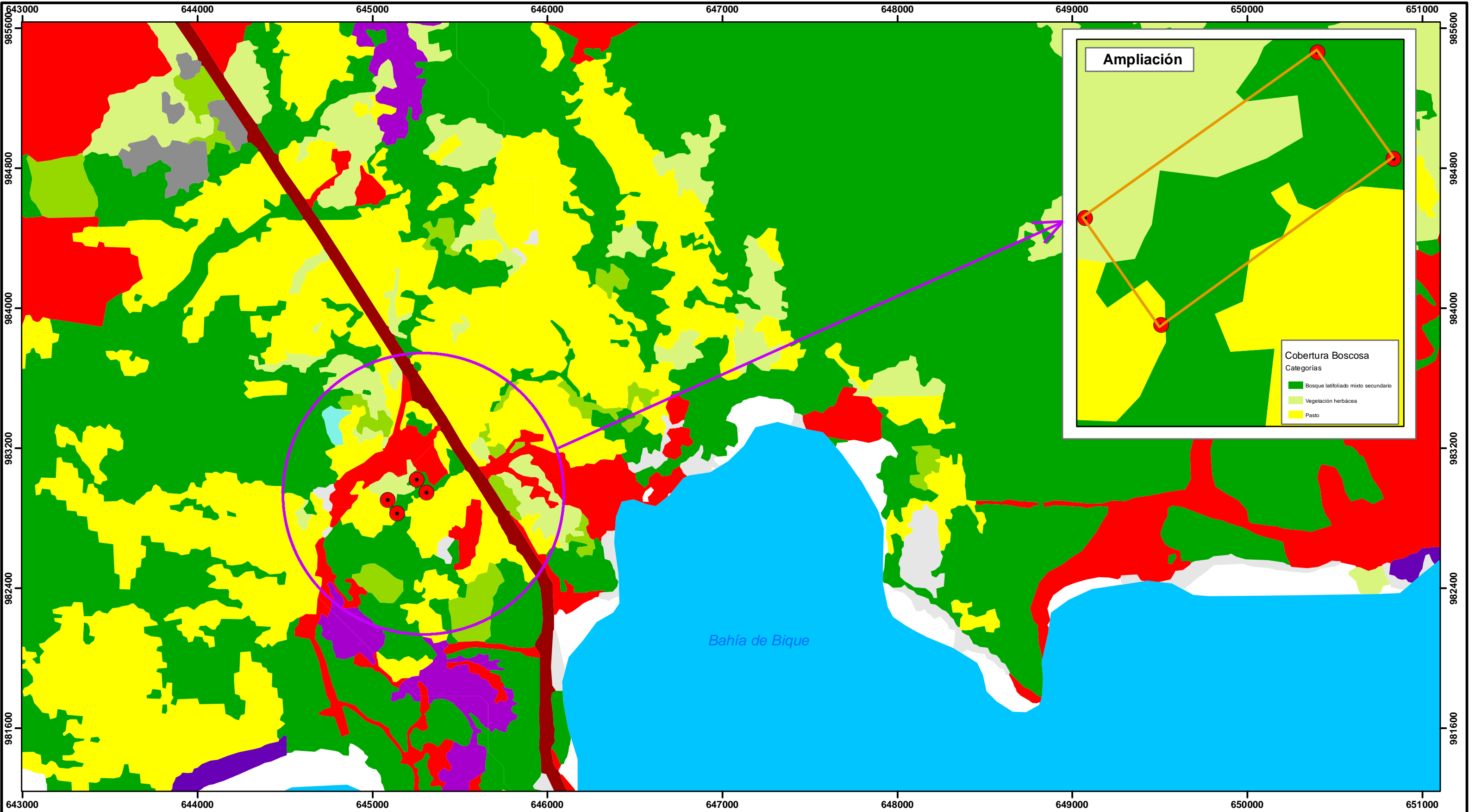
-  Coordenadas
-  Polígono del Proyecto

"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT-5"



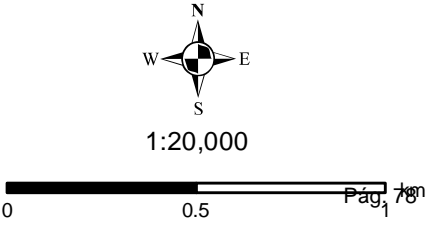
1:50,000





- Leyenda**
- Coordenadas
 - Polígono del Proyecto

"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT-5"



10. Plano Topográfico

11. Plano de Planta Arquitectónica

GALERA MT-05

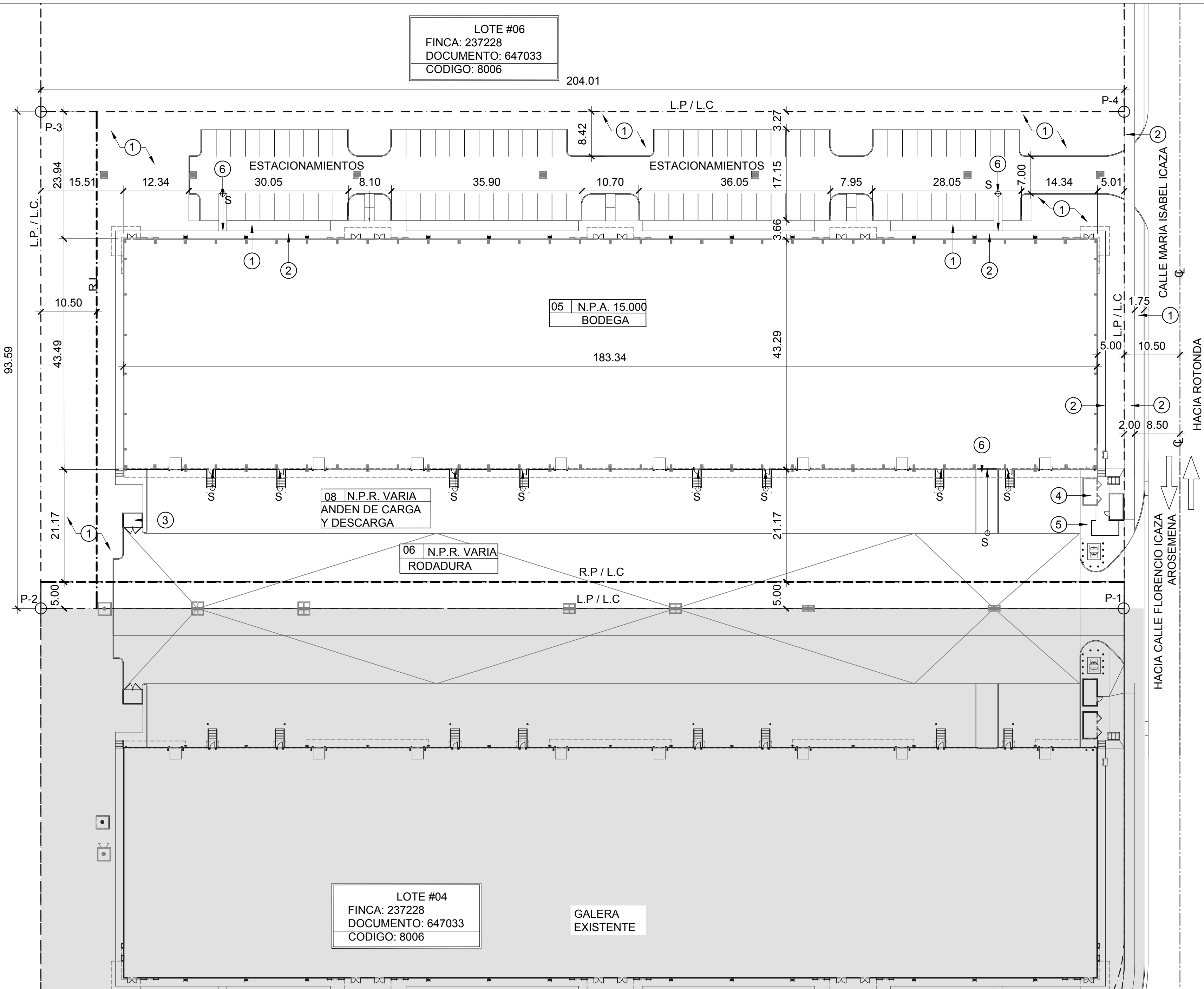
LUGAR BIQUE, CORREGIMIENTO DE VISTA
ALEGRE, DISTRITO DE ARRAIJAN, PROVINCIA
DE PANAMA OESTE, REPUBLICA DE PANAMA


CONSULTORES	
<div> <div> DISEÑO ARQUITECTONICO </div> </div>	<div> <div> AMADOR + ARQUITECTOS asociados Santa Maria Business District, PRIME 507, Suite 604, T (507) 226-6144 T (507) 226-1411 </div> <div> info@amadorarquitectos.com www.amadorarquitectos.com </div> </div>
<div> <div> NOMENCLATURA DISCIPLINA </div> </div>	
<div> <div> AA N NN </div> </div>	<div> <div> NOMENCLATURA TIPO DE HOJA </div> </div>
<div> <div> ANT ANTEPROYECTO </div> </div>	<div> <div> AA N NN </div> <div> 0 GENERAL (SIMBOLOS LEYENDA, NOTAS, ETC.) </div> <div> 1 PLANTAS (VISTA HORIZONTAL) </div> <div> 2 ALZADOS </div> <div> 3 SECCIONES (VISTA EN SECCION) </div> <div> 4 VISTAS AMPLIADAS (PLANTAS, ELEVACIONES, SECCIONES) </div> <div> 5 DETALLES </div> </div>
<div> <div> IDENTIFICADOR DE HOJAS </div> </div>	
<div> <div> AA N NN </div> </div>	<div> <div> INDICADOR DE DISCIPLINA </div> </div>
<div> <div> AA N NN </div> </div>	<div> <div> INDICADOR TIPO DE HOJA </div> </div>
<div> <div> AA N NN </div> </div>	<div> <div> NUMERO SECUENCIA DE HOJA </div> </div>

COMPUTO DE AREA DE CONSTRUCCION							
NIVEL	AREA (m2) ESTACIONAMIENTO	AREA (m2) GALERA	AREA (m2) C/O DE SERVICIO	AREA (m2) RODADURA	AREA (m2) TECHO	AREA (m2) VERDE	AREA (m2) CIRCULACION
AREA CERRADA	--- --- ---	7977.90	28.84	--- --- ---	7977.90	--- --- ---	--- --- ---
AREA ABIERTA	2400.47	--- --- ---	--- --- ---	2704.04		2793.20	641.18
TOTAL PROYECTO				26632.29			

COMPUTO DE ESTACIONAMIENTOS			
AREA	ESTACIONAMIENTOS	ESTACIONAMIENTOS PARA DISCAPACITADOS	TOTAL
VEHICULOS LIVIANOS	84	4	88
CARGA Y DESCARGA	24	-----	24

COORDENADAS		
PUNTO	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
P-1	645307.3193	982947.4639
P-2	645141.2678	982828.9501
P-3	645086.8987	982905.1275
P-4	645252.9586	983023.6364



SIMBOLOGIA	
SYMB.	NOMBRE
N.P.R.	NIVEL DE PISO RUSTICO
N.P.A.	NIVEL DE PISO ACABADO
CTO.	CUARTO
CL	CENTRO DE CALLE
S	SUBE
D	DECLIVE
	GALERA EXISTENTE
L.P	LINEA DE PROPIEDAD
L.C	LINEA DE CONSTRUCCION
R.P	RETIRO CONSTRUCCION
R.L	RETIRO LATERAL

LEYENDA

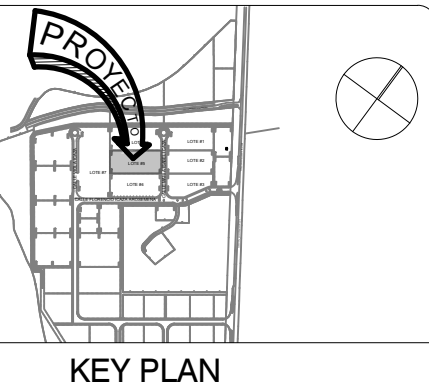
NO.	
1	GRAMA
2	ACERA
3	TINAQUERA
4	CTO. DE RIEGO
5	CTO ELECTRICO
6	RAMPA



JORGE E. AMADOR CERON
ARQUITECTO ESTRUCTURAL
LICENCIA No. 2001-067-027

FIRMA

LEY 15 DEL 28 DE ENERO DE 1959
UNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTUR



ESCALA 1:500

GRAPHIC SCALE (S)

SELLOS PARA INSTITUCIONES
PUBLICAS

REVISIONES	
21-10-15	FINAL SUBMISSION

DIRECCION DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

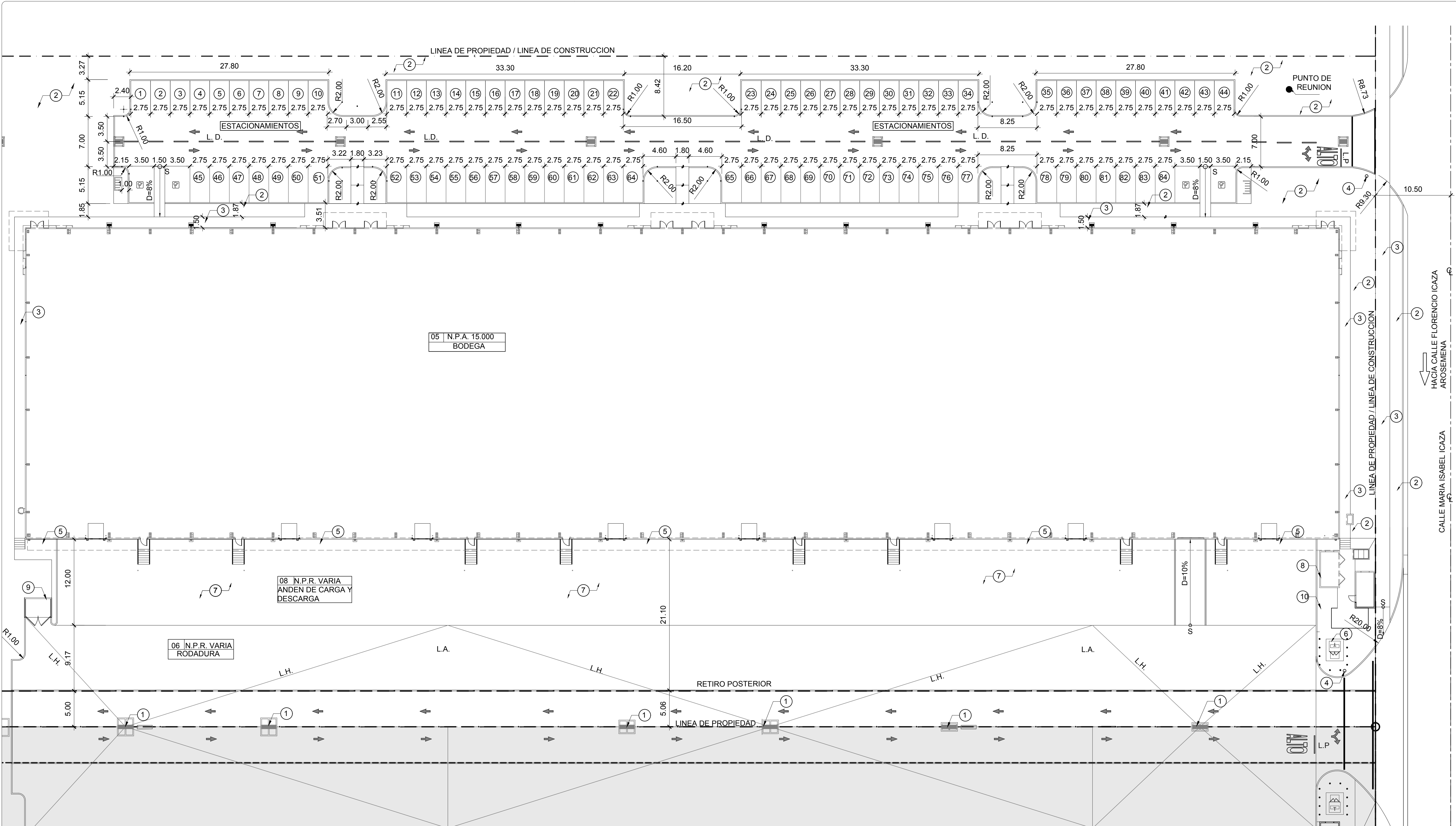
DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

ENCARGADO PROYECTO	GALERAS
NOMBRE EDIFICIO	LUGAR MT-02
DIRECCION	LUGAR BIQUE, CORREGIMIENTO DE VISTA ALEGRE, DISTRITO DE ARRAJUAN, PROVINCIA DE PANAMA OESTE, REPUBLICA DE PANAMA
FECHA TERMINO	VACA DE MONTE, S.A.
PROYECTANTE	8006
COORDINADOR DISEÑO	241331
FECHA	
BOLEO	
DOCUMENTO	
SUPERFICIE	1HA 9 092.14 m2
ZONIFICACION	INDUSTRIAL (IL)
REPRESENTANTE LOCAL	JORGE ISAAC GARCIA ICAZA 8-235-2251 c.p.i.

TÍTULO DE HOJA	INDICE
DISCIPLINA	GENERAL
DISEÑO	JORGE E. AMADOR
EQUIPO DE TRABAJO	JAI ME CASTILLO
ESTRUCTURA	J. Q.
DESARROLLADO	L. G.
MODELO BIM	CONSULTORES URBANOS, S.A.
INFRAESTRUCTURA	JAI ME CASTILLO
DISEÑO DE PAVIMENTO	GABRIEL GARZON
BETÓN EN CARGAS	
ELECTRICIDAD	
S.C.I.	
ESTUDIO DE SUELO	

HOJA NO.		G	0	01
1	83	DISCIPLINA	TIPO	Pág. 82 SEQUENCIA

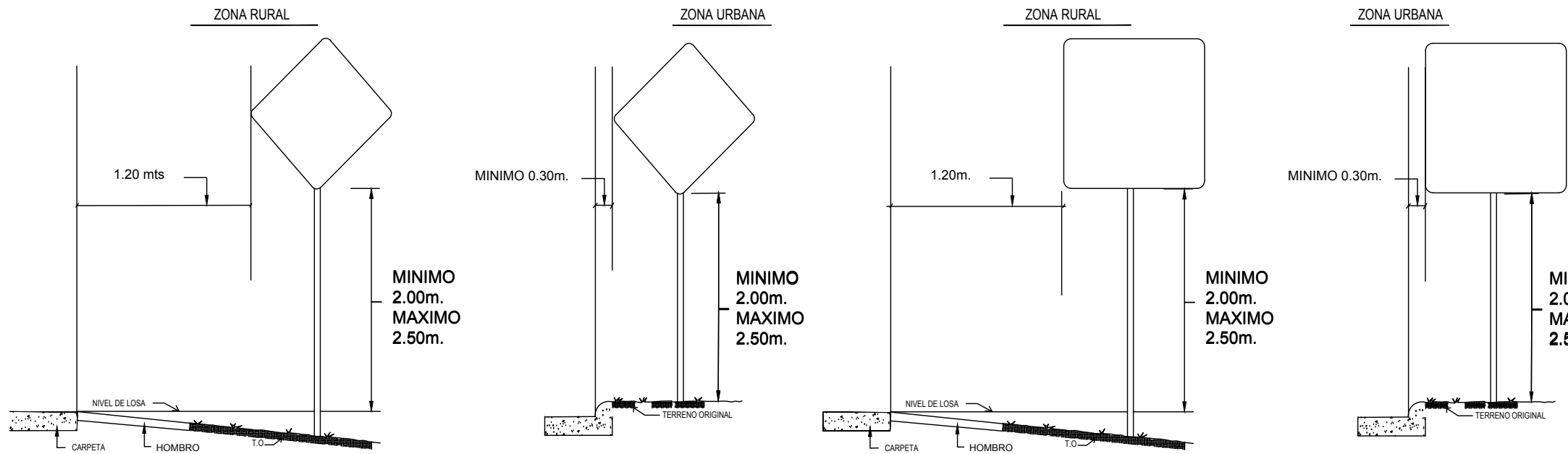




PLANTA DE SENALIZACION ATTT
ESCALA: 1:250

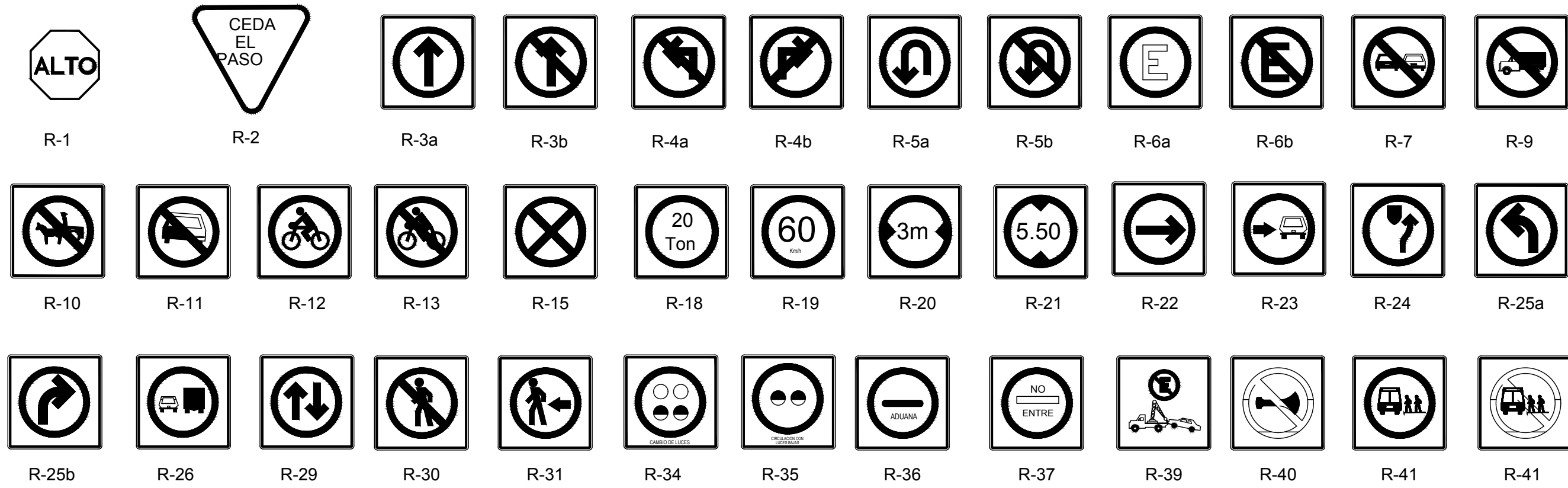
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGIA	
SIMBOLOGIA	NOMBRE
L.H	LIMA HOYA
L.A	LIMA ALTA
	PAVIMENTO EXISTENTE
L.P	LINEA DE PARE
L.D	LINEA AMARILLA DISCONTINUA

LEYENDA	
NO.	ELEMENTO
1	CAJA PLUVIAL
2	GRAMA
3	ACERA
4	SENAL R-1 (VER HOJA G-501)
5	PROYECCION DE CANOPY
6	TRANSFORMADOR
7	PATIO DE CARGA Y DECARGA
8	CTO. DE RIEGO
9	TINAQUERA
10	CTO. ELECTRICO



SEÑALES REGLAMENTARIAS

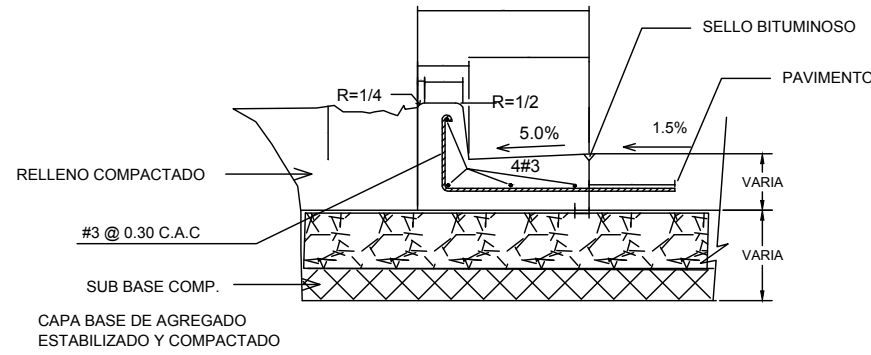
* SU OBJETIVO ES EL DE INDICAR A LOS USUARIOS DE LA VIA LAS LIMITACIONES, PROHIBICIONES O RESTRICCIONES SOBRE SU USO
* EN LAS SEÑALES CIRCULARES LOS COLORES SON LOS SIGUIENTES: ROJO, PARA ANILLOS Y LINEAS OBLICUAS
NEGRO PARA LOS SIMBOLOS Y FONDO BLANCO



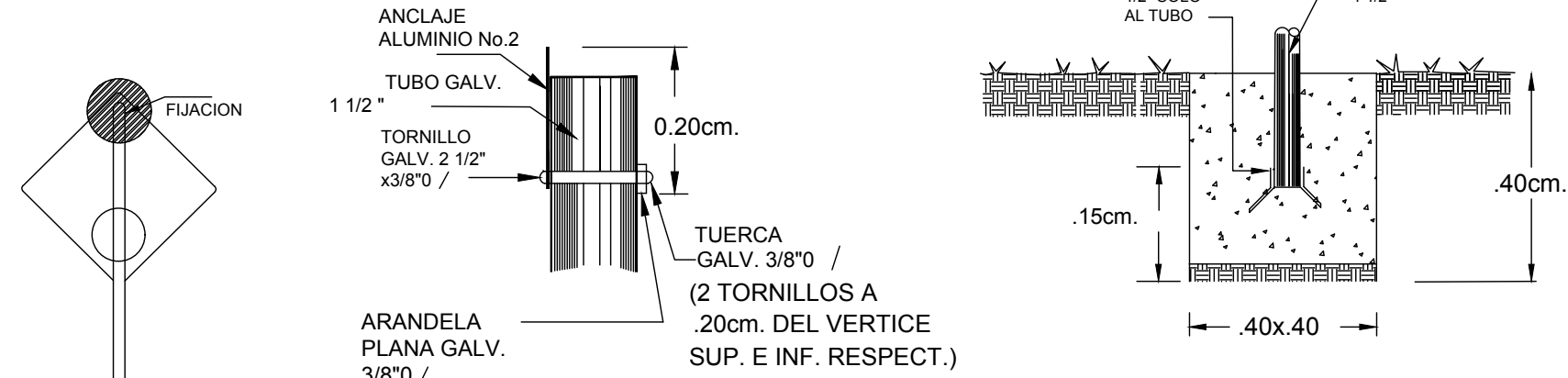
NOTA: (SOLO PARA SEÑALES REGLAMENTARIAS)

LAS DIMENSIONES DEL PLANO CORRESPONDIENTES SOLO PARA CAMINOS URBANOS, ZONA RURAL Y AUTOPISTAS DEBEN VARIARSE PROPORCIONALMENTE AL TAMAÑO DE LAS SEÑALES.
* LAS SEÑALES DE PRECAUCION QUE SE UTILIZAN DURANTE LA CONSTRUCCION DE UNA CARRETERA DEBEN SER DE COLOR AMARILLO, CON CARPETA REFLEXIVA TIPO SCOTCHLITE BRAND-3M (REFLECTIVE SHEETING).
* LAS SEÑALES SERAN EN BLANCO (VER ESPECIFICACIONES DE LA OBRA) CON ACABADO MATE O REFLECTANTE DE ACESOL A LA CATEGORIA DE LA VIA LOS SIMBOLOS Y LAS ORLAS SERAN SIEMPRE DE COLOR NEGRO.
LOS CIRCULOS SIMPLES Y CIRCULOS CON DIAGONALES SERAN DE COLOR ROJO Y LA FIGURA O FLECHAS DE COLOR NEGRO.
LA COLOCACION DE ESTAS SEÑALES SOLO PODRAN SER PREVIA AUTORIZACION DE LA DIRECCION NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRE.
LAS SEÑALES R-1 A R-2 TIENEN DIMENSIONES FIJAS INDEPENDIENTES DE LA CATEGORIA DE LA VIA.
SE USARAN LAMINAS GALVANIZADAS CALIBRE 16, POSTES GALVANIZADOS CALIBRE N.12 #6 2' 0". CARPETA REFLEXIVA TIPO SCOTCHLITE BRAND-3M (REFLECTIVE

SEÑALES INFORMATIVAS

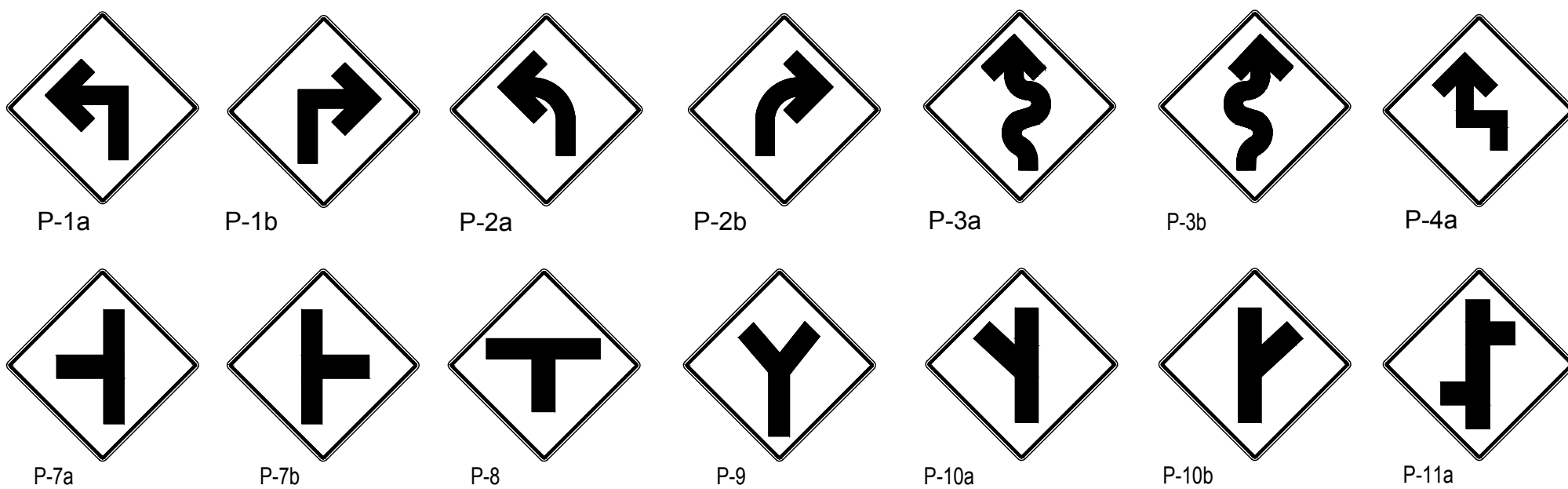


FIJACION SEÑAL AL POSTE



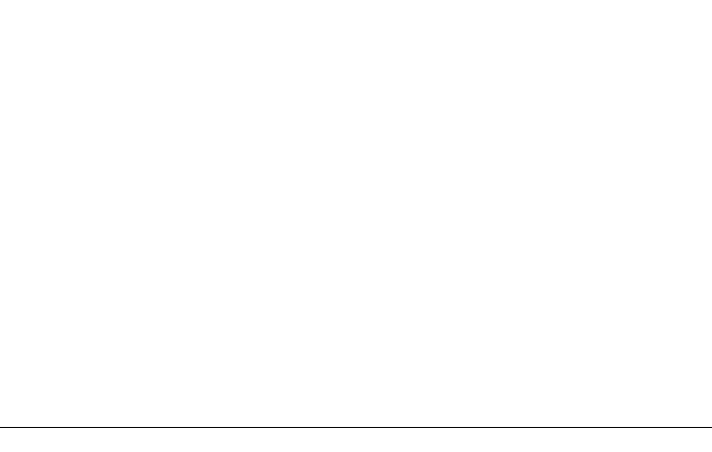
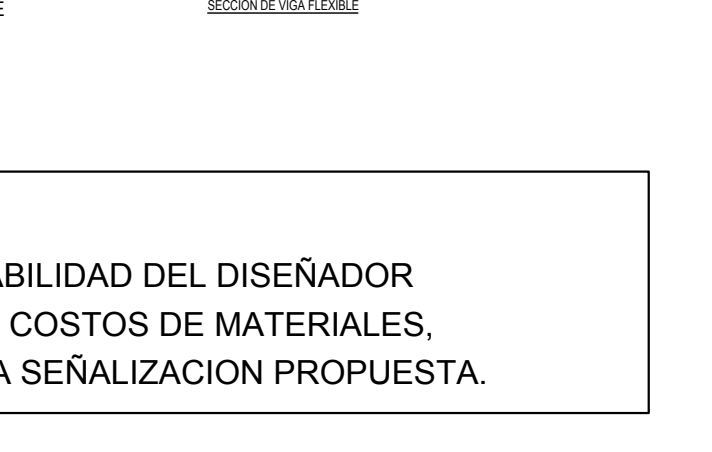
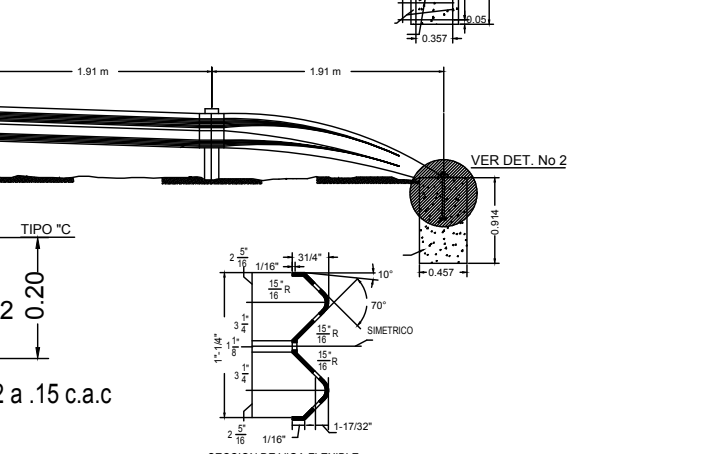
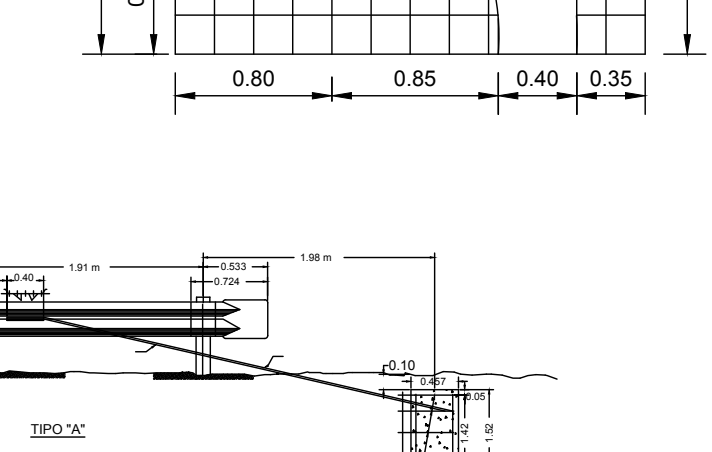
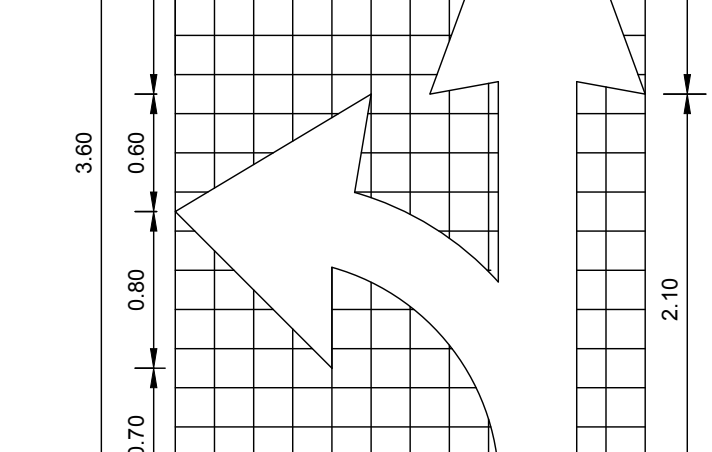
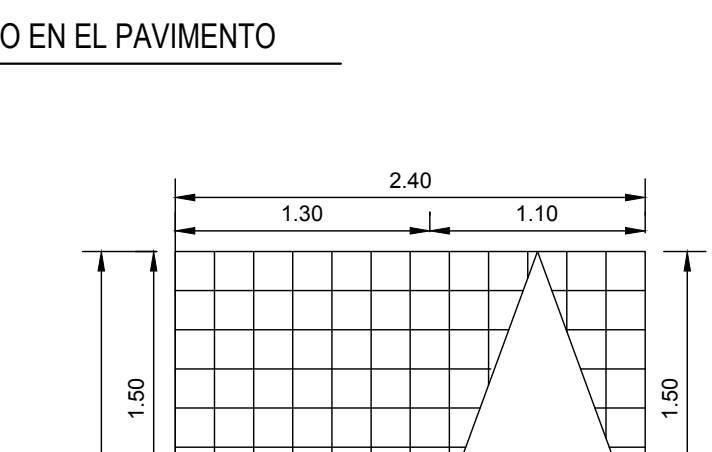
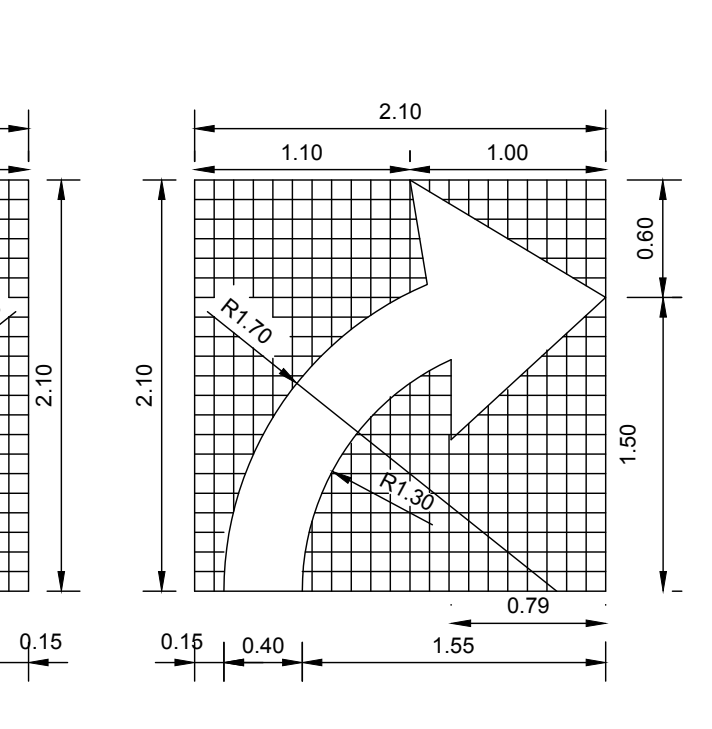
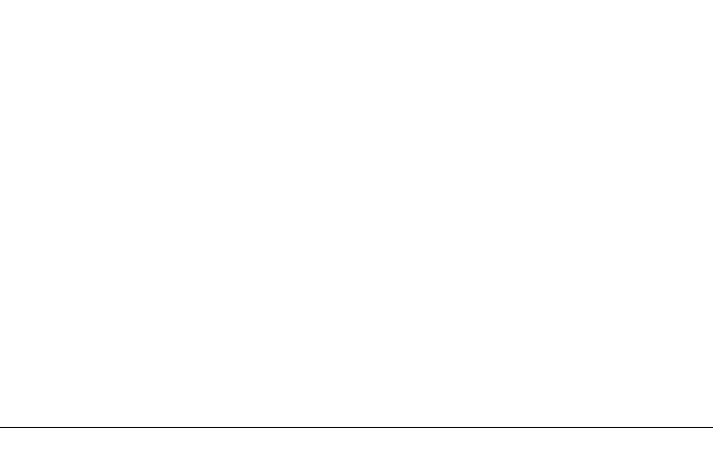
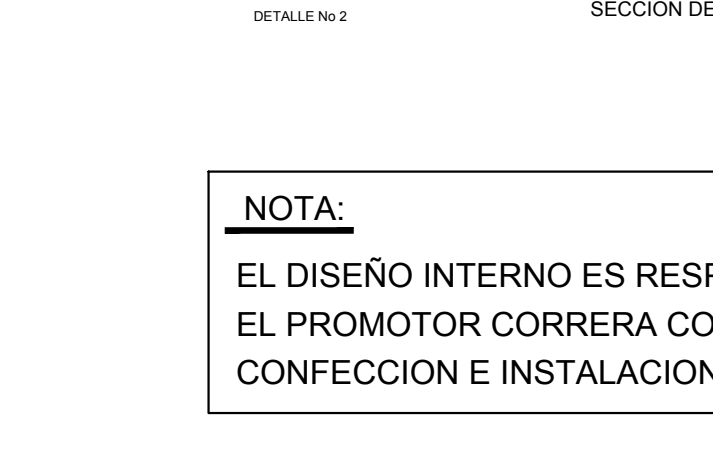
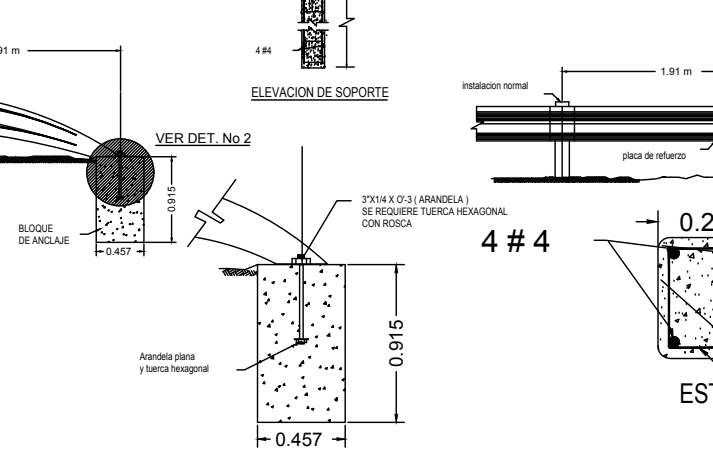
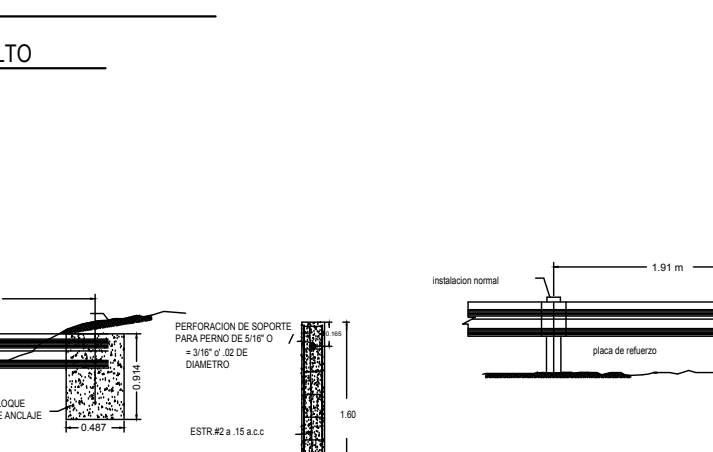
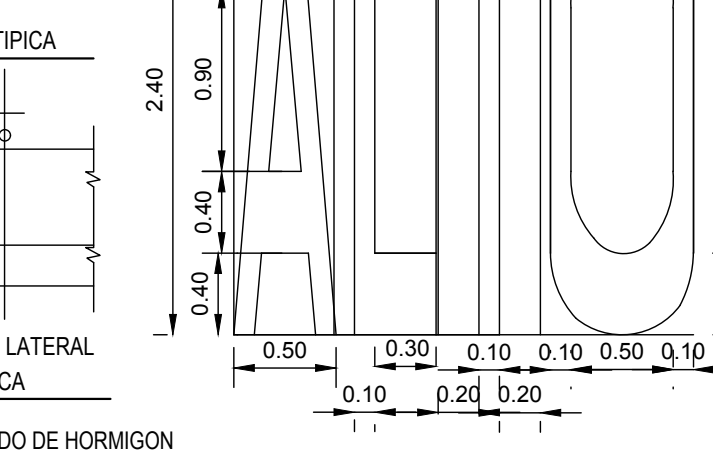
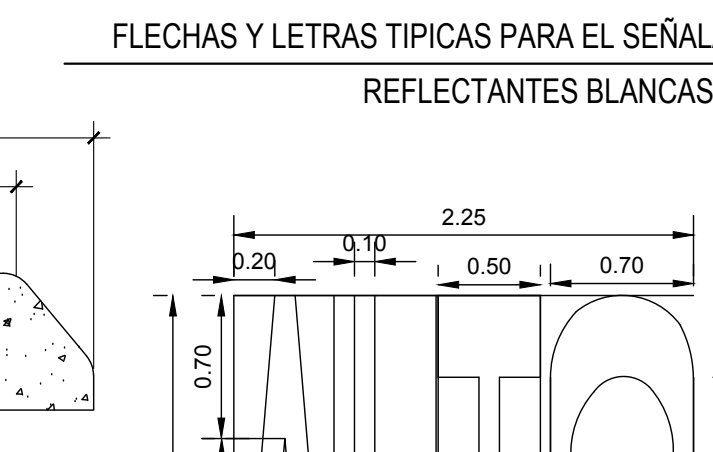
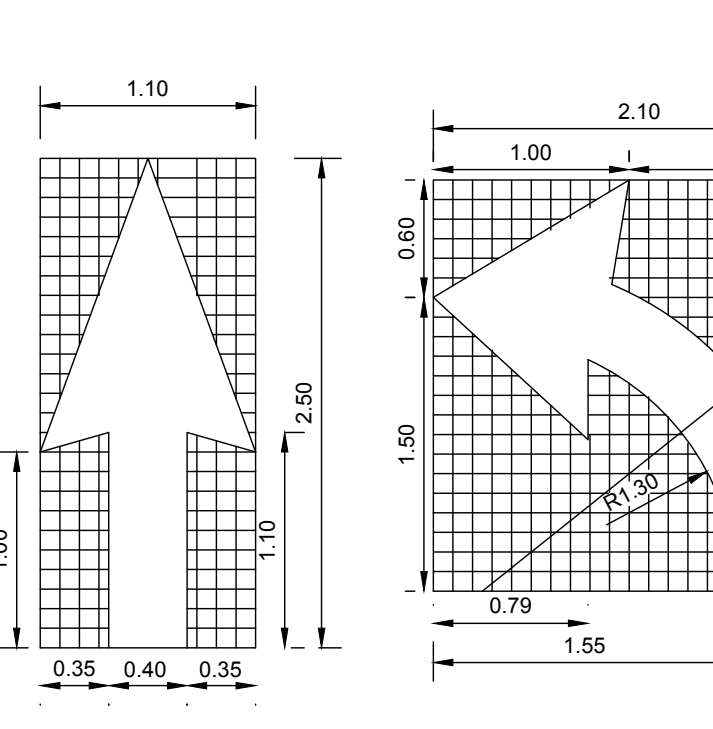
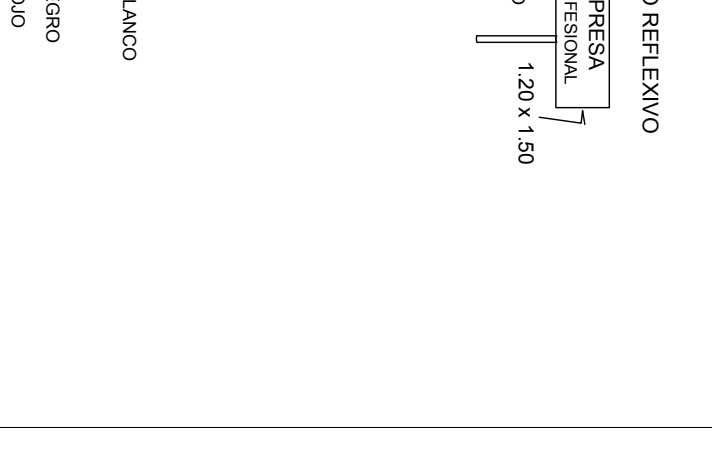
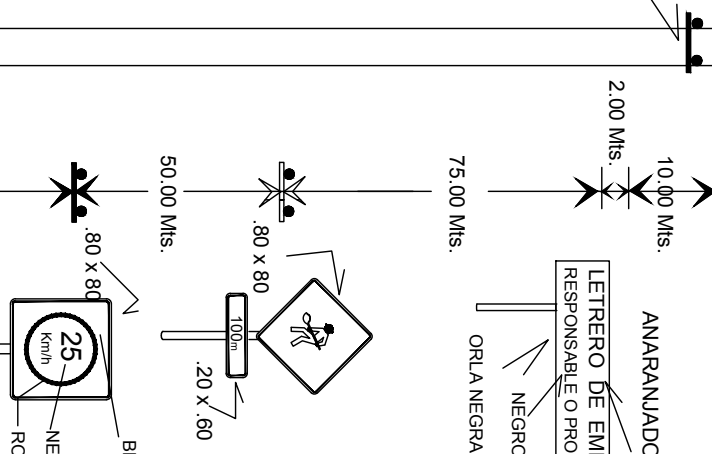
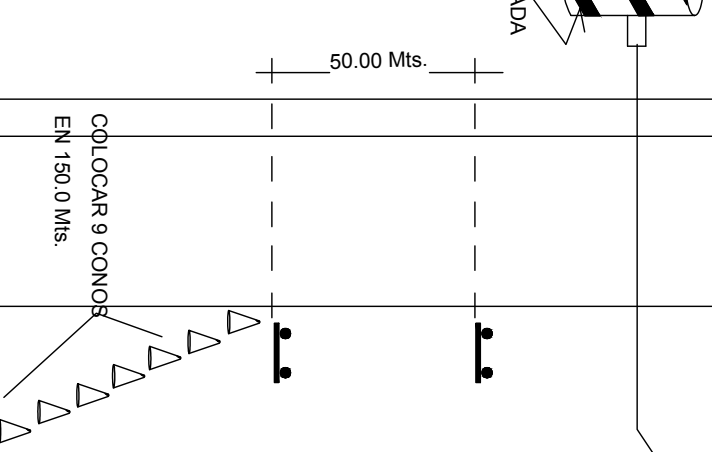
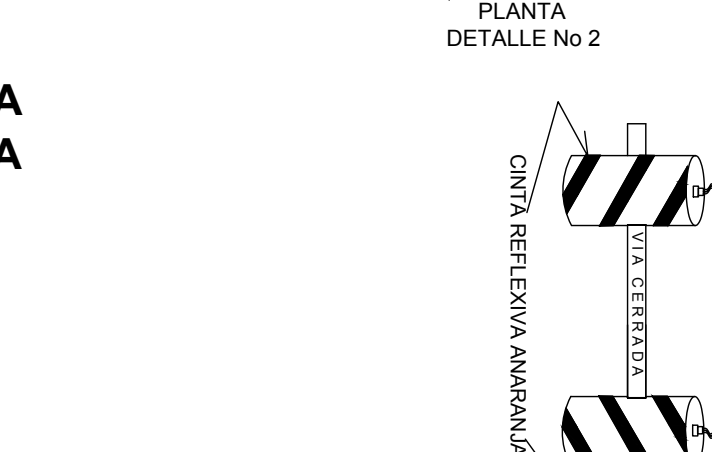
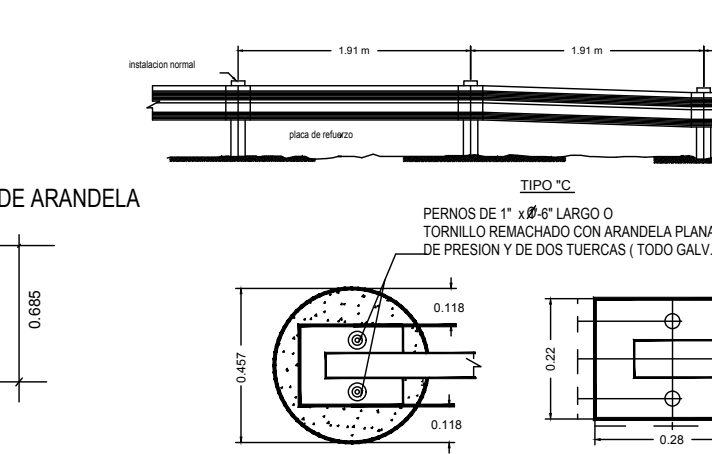
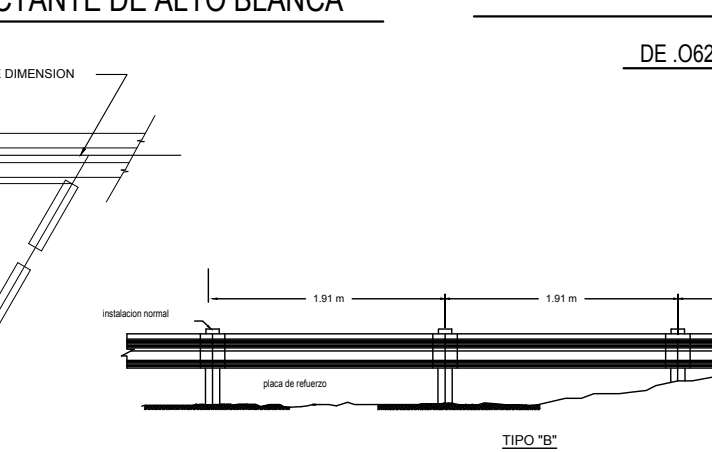
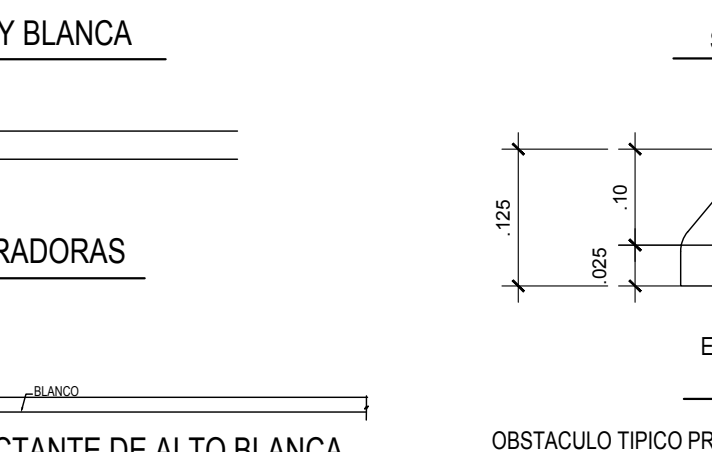
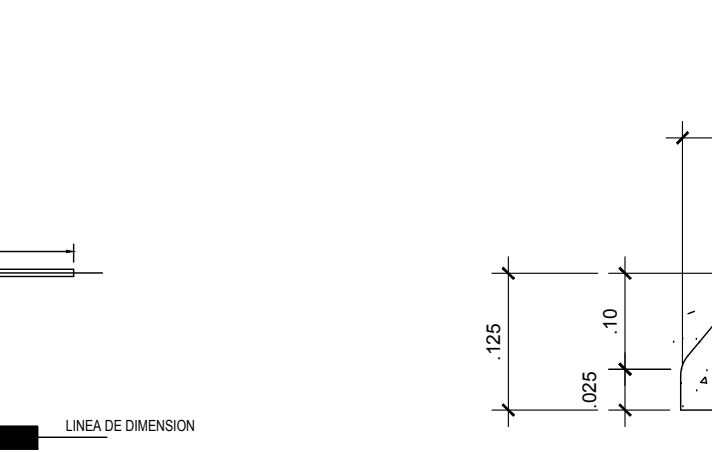
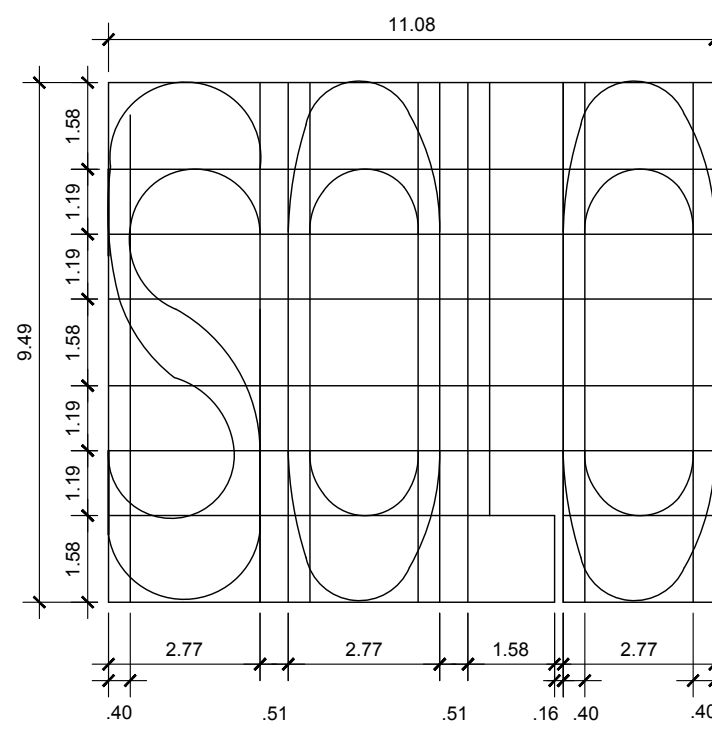
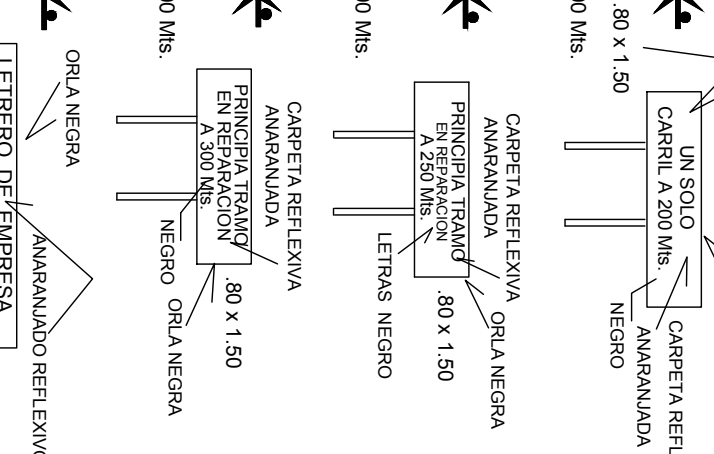
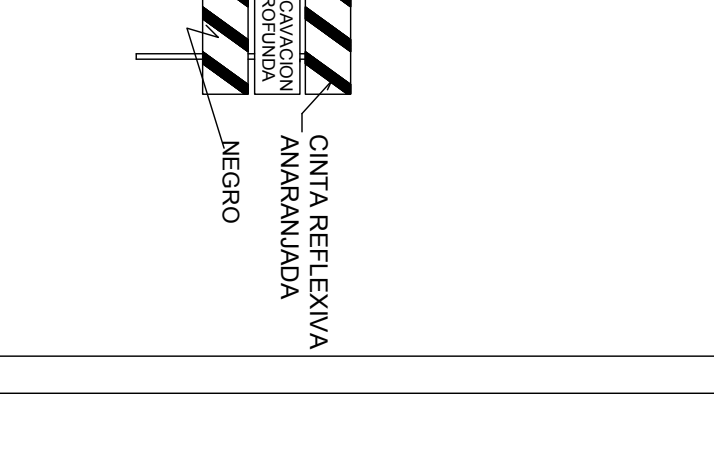
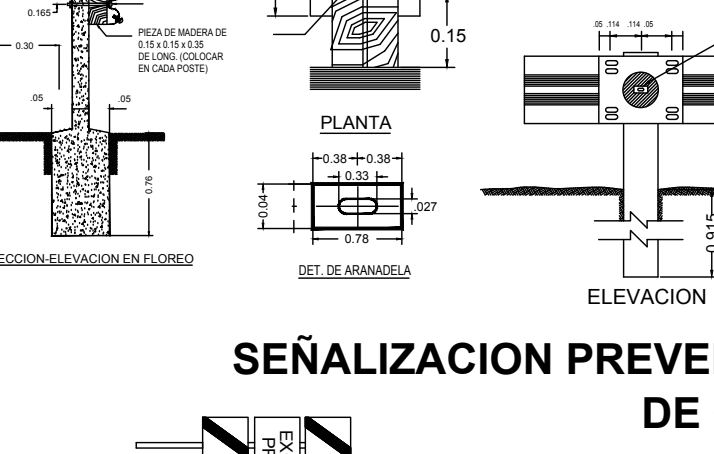
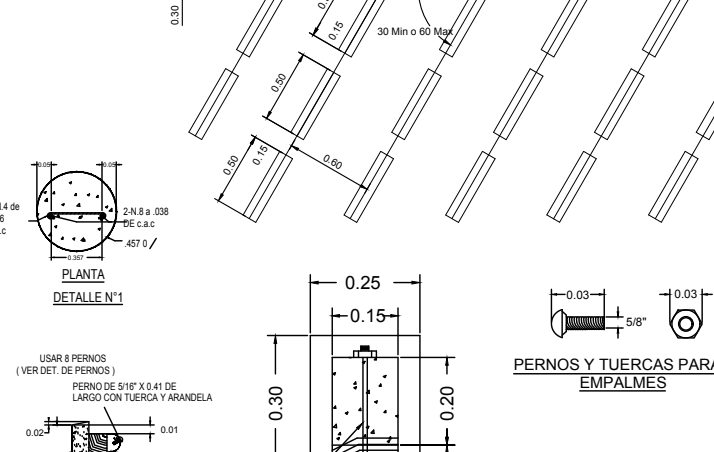
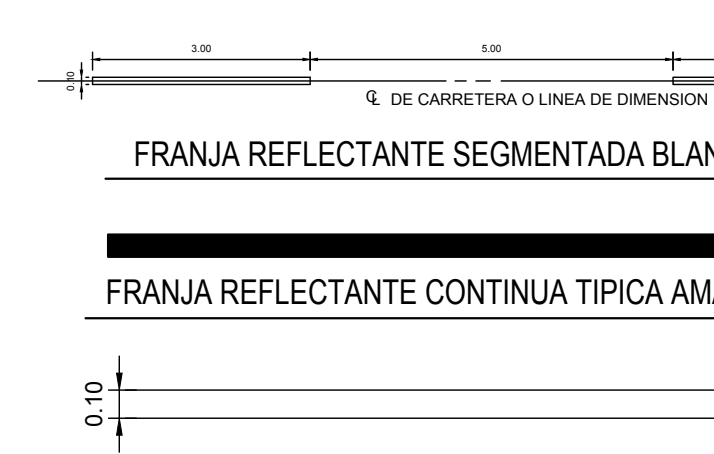
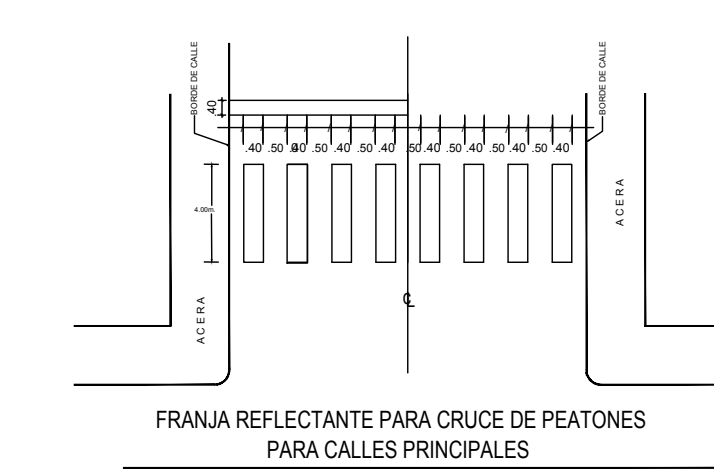
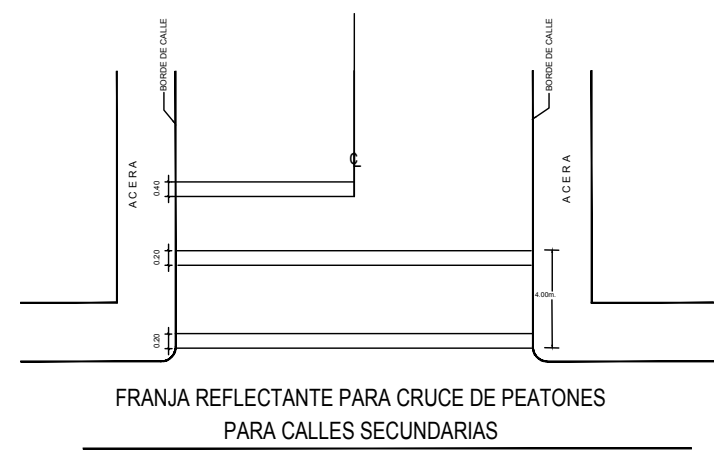
SEÑALES PREVENTIVAS

* SU OBJETIVO ES EL DE INDICAR A LOS USUARIOS DE LA VIA LA EXISTENCIA DE UN PELIGRO Y LA NATURALEZA DE ESTE.
* DEBEN TENER FORMA CUADRADA Y SE COLOCARAN CON UNA DIAGONAL EN SENTIDO VERTICAL.
* LOS COLORES QUE DEBEN USARSE SON: FONDO AMARILLO Y SIMBOLOS Y ORLA NEGROS



DIMENSIONES DE LAS SEÑALES INFORMATIVAS BAJAS

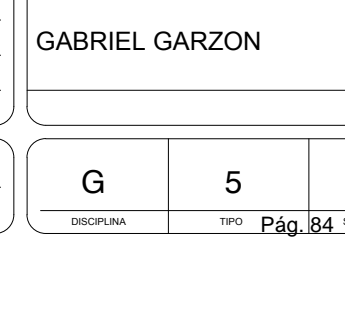
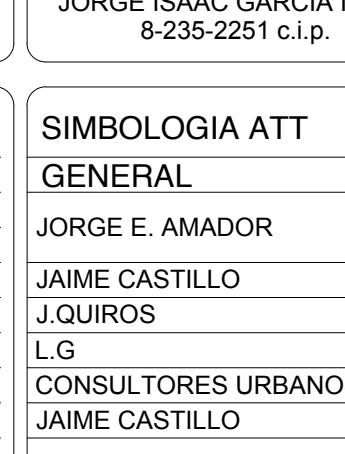
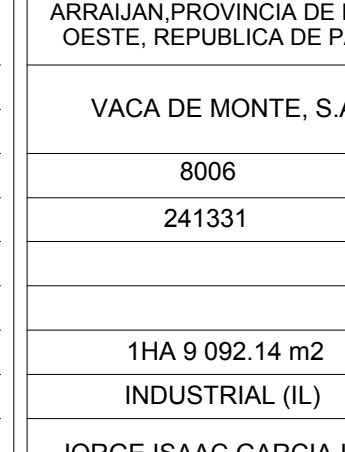
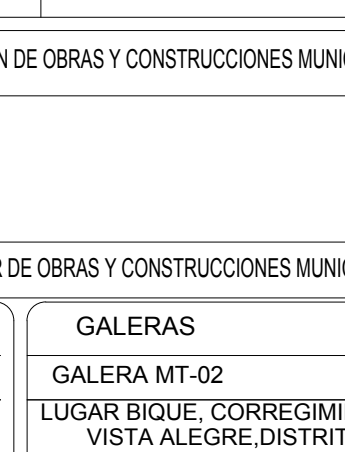
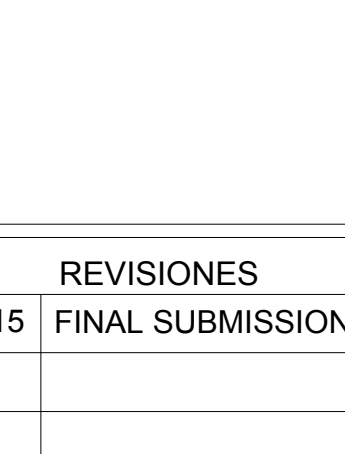
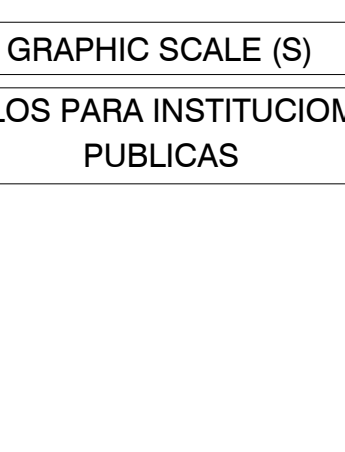
	ANCHO		ALTURA
UNA LINEA	1.50	X	.30
DOS LINEAS	1.80	X	.30
	2.00	X	.60



amador
arquitectos

JORGE E. AMADOR CERON
INGENIERO EN INGENIERIA
LICENCIA No. 2001-057-027

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1969
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



12. Encuestas Aplicadas

¡Buenos Días! GRUPO GEA, S.A., presenta ante usted la presente encuesta como parte del proceso de participación ciudadana del EsIA Categoría I para el desarrollo del Proyecto “Galera MT-6- Vacamonte”, el cual consiste en la construcción y puesta en operación de una galera con ocho (8) módulos internos para uso industrial principalmente como depósitos y manejo de mercancías secas no contaminantes y/o manufactura liviana. El mismo estará ubicado en Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, con el objetivo de conocer su opinión para ser tomada en cuenta en el desarrollo de nuestro proyecto:

Encuesta N° 1

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I
PROYECTO "Galera MT5- Vacamonte"
Promotor GRUPO GEA, S.A.
Encuesta

¡Buenos Días! GRUPO GEA, S.A., presenta ante usted la presente encuesta como parte del proceso de participación ciudadana del EsIA Categoría I para el desarrollo del Proyecto "Galera MT5- Vacamonte", el cual consiste en la construcción y puesta en operación de una galera con ocho (8) módulos internos para uso industrial principalmente como depósitos y manejo de mercancías secas no contaminantes y/o manufactura liviana. El mismo estará ubicado en Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, con el objetivo de conocer su opinión para ser tomada en cuenta en el desarrollo de nuestro proyecto:

Fecha: 16-06-2021

Encuesta N° 2

1. Nombre del Entrevistado: Juan Peña
2. Vive Usted en el área: SI ☒ NO ☐ Comunidad: Vacamonte
3. ¿Conoce Usted este proyecto?
SI ☒ NO ☐
4. ¿Cómo se enteró?
☒ Por los Vecinos
☐ Por los dueños del proyecto
5. ¿Qué aportes Positivos Asocia Usted al Desarrollo del Proyecto?
☒ Generación de Empleo ☒ Aumento Valor de Propiedades
☒ Mayor Actividad Económica del área ☐ Otros _____
6. ¿Cree usted que este proyecto podría generar aportes negativos o problemas ambientales en su comunidad?
Ruido durante la construcción: SI ☐ NO ☒
Ruido durante la operación: SI ☐ NO ☒
Pérdida de flora o fauna: SI ☐ NO ☒
Otros: _____
7. ¿Ha observado especies de fauna en la zona?
SI ☒ mencione perros, iguana, nequé NO ☐
8. ¿Está usted de acuerdo con la construcción de este proyecto?
SI ☒ NO ☐ Le es indiferente ☐
9. ¿Tiene usted algún comentario final o sugerencia, sobre el desarrollo de este proyecto?

-----Fin de la encuesta-----

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I
PROYECTO "Galera MT6- Vacamonte"
Promotor GRUPO GEA, S.A.
Encuesta

¡Buenos Días! GRUPO GEA, S.A., presenta ante usted la presente encuesta como parte del proceso de participación ciudadana del EsIA Categoría I para el desarrollo del Proyecto "Galera MT6- Vacamonte", el cual consiste en la construcción y puesta en operación de una galera con ocho (8) módulos internos para uso industrial principalmente como depósitos y manejo de mercancías secas no contaminantes y/o manufactura liviana. El mismo estará ubicado en Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, con el objetivo de conocer su opinión para ser tomada en cuenta en el desarrollo de nuestro proyecto:

Fecha: 16 - oct - 2021

Encuesta N° 3

1. Nombre del Entrevistado: Alberto Saldana
2. Vive Usted en el área: SI ☐ NO ☒ Comunidad: Chorrera
3. ¿Conoce Usted este proyecto?
SI ☒ NO ☐
4. ¿Cómo se enteró?
☐ Por los Vecinos
☒ Por los dueños del proyecto
5. ¿Qué aportes Positivos Asocia Usted al Desarrollo del Proyecto?
☒ Generación de Empleo ☒ Aumento Valor de Propiedades
☐ Mayor Actividad Económica del área ☐ Otros ☐
6. ¿Cree usted que este proyecto podría generar aportes negativos o problemas ambientales en su comunidad?
Ruido durante la construcción: SI ☐ NO ☐
Ruido durante la operación: SI ☐ NO ☐
Pérdida de flora o fauna: SI ☒ NO ☐
Otros: ☐
7. ¿Ha observado especies de fauna en la zona?
SI ☒ mencione avis NO ☐
8. ¿Está usted de acuerdo con la construcción de este proyecto?
SI ☒ NO ☐ Le es indiferente ☐
9. ¿Tiene usted algún comentario final o sugerencia, sobre el desarrollo de este proyecto?
☐
☐

-----Fin de la encuesta-----

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I
PROYECTO "Galera MT5 - Vacamonte"
Promotor GRUPO GEA, S.A.
Encuesta

¡Buenos Días! GRUPO GEA, S.A., presenta ante usted la presente encuesta como parte del proceso de participación ciudadana del EsIA Categoría I para el desarrollo del Proyecto "Galera MT5 - Vacamonte", el cual consiste en la construcción y puesta en operación de una galera con ocho (8) módulos internos para uso industrial principalmente como depósitos y manejo de mercancías secas no contaminantes y/o manufactura liviana. El mismo estará ubicado en Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, con el objetivo de conocer su opinión para ser tomada en cuenta en el desarrollo de nuestro proyecto:

Fecha: 16-Oct-2021

Encuesta N° 4

1. Nombre del Entrevistado: Wilmar Rinera
2. Vive Usted en el área: SI ☐ NO ☒ Comunidad: Chorrera
3. ¿Conoce Usted este proyecto?
SI ☒ NO ☐
4. ¿Cómo se enteró?
☐ Por los Vecinos
☒ Por los dueños del proyecto
5. ¿Qué aportes Positivos Asocia Usted al Desarrollo del Proyecto?
☒ Generación de Empleo ☒ Aumento Valor de Propiedades
☐ Mayor Actividad Económica del área ☐ Otros _____
6. ¿Cree usted que este proyecto podría generar aportes negativos o problemas ambientales en su comunidad?
Ruido durante la construcción: SI ☒ NO ☐
Ruido durante la operación: SI ☐ NO ☐
Pérdida de flora o fauna: SI ☒ NO ☐
Otros: _____
7. ¿Ha observado especies de fauna en la zona?
SI ☒ mencione aves, iguana NO ☐
8. ¿Está usted de acuerdo con la construcción de este proyecto?
SI ☒ NO ☐ Le es indiferente ☐
9. ¿Tiene usted algún comentario final o sugerencia, sobre el desarrollo de este proyecto?

-----Fin de la encuesta-----

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I
PROYECTO "Galera MT6 - Vacamonte"
Promotor GRUPO GEA, S.A.
Encuesta

¡Buenos Días! GRUPO GEA, S.A., presenta ante usted la presente encuesta como parte del proceso de participación ciudadana del EsIA Categoría I para el desarrollo del Proyecto "Galera MT6 - Vacamonte", el cual consiste en la construcción y puesta en operación de una galera con ocho (8) módulos internos para uso industrial principalmente como depósitos y manejo de mercancías secas no contaminantes y/o manufactura liviana. El mismo estará ubicado en Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, con el objetivo de conocer su opinión para ser tomada en cuenta en el desarrollo de nuestro proyecto:

Fecha: 16-05-2021

Encuesta N° 5

1. Nombre del Entrevistado: Gabriel Valdés
2. Vive Usted en el área: SI ☒ NO ☐ Comunidad: Vacamonte
3. ¿Conoce Usted este proyecto?
SI ☒ NO ☐
4. ¿Cómo se enteró?
☒ Por los Vecinos
☒ Por los dueños del proyecto
5. ¿Qué aportes Positivos Asocia Usted al Desarrollo del Proyecto?
☒ Generación de Empleo ☒ Aumento Valor de Propiedades
☐ Mayor Actividad Económica del área ☐ Otros _____
6. ¿Cree usted que este proyecto podría generar aportes negativos o problemas ambientales en su comunidad?
Ruido durante la construcción: SI ☐ NO ☒
Ruido durante la operación: SI ☐ NO ☒
Pérdida de flora o fauna: SI ☐ NO ☒
Otros: _____
7. ¿Ha observado especies de fauna en la zona?
SI ☒ mencione aves NO ☐
8. ¿Está usted de acuerdo con la construcción de este proyecto?
SI ☒ NO ☐ Le es indiferente ☐
9. ¿Tiene usted algún comentario final o sugerencia, sobre el desarrollo de este proyecto?

-----Fin de la encuesta-----

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I
PROYECTO "Galera MT6- Vacamonte"
Promotor GRUPO GEA, S.A.
Encuesta

¡Buenos Días! GRUPO GEA, S.A., presenta ante usted la presente encuesta como parte del proceso de participación ciudadana del EsIA Categoría I para el desarrollo del Proyecto "Galera MT6- Vacamonte", el cual consiste en la construcción y puesta en operación de una galera con ocho (8) módulos internos para uso industrial principalmente como depósitos y manejo de mercancías secas no contaminantes y/o manufactura liviana. El mismo estará ubicado en Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, con el objetivo de conocer su opinión para ser tomada en cuenta en el desarrollo de nuestro proyecto:

Fecha: 16-08-2021

Encuesta N° 4

1. Nombre del Entrevistado: Elisana Ullora
2. Vive Usted en el área: SI ☐ NO ☒ Comunidad: Arraiján
3. ¿Conoce Usted este proyecto?
SI ☐ NO ☒
4. ¿Cómo se enteró?
☐ Por los Vecinos
☐ Por los dueños del proyecto
5. ¿Qué aportes Positivos Asocia Usted al Desarrollo del Proyecto?
☒ Generación de Empleo ☐ Aumento Valor de Propiedades
☒ Mayor Actividad Económica del área ☐ Otros ☐
6. ¿Cree usted que este proyecto podría generar aportes negativos o problemas ambientales en su comunidad?
Ruido durante la construcción: SI ☐ NO ☒
Ruido durante la operación: SI ☐ NO ☒
Pérdida de flora o fauna: SI ☐ NO ☒
Otros: ☐
7. ¿Ha observado especies de fauna en la zona?
SI ☐ mencione ☐ NO ☒
8. ¿Está usted de acuerdo con la construcción de este proyecto?
SI ☒ NO ☐ Le es indiferente ☐
9. ¿Tiene usted algún comentario final o sugerencia, sobre el desarrollo de este proyecto?
☐
☐

-----Fin de la encuesta-----

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I
PROYECTO "Galera MT- Vacamonte"
Promotor GRUPO GEA, S.A.
Encuesta

¡Buenos Días! GRUPO GEA, S.A., presenta ante usted la presente encuesta como parte del proceso de participación ciudadana del EsIA Categoría I para el desarrollo del Proyecto "Galera MT- Vacamonte", el cual consiste en la construcción y puesta en operación de una galera con ocho (8) módulos internos para uso industrial principalmente como depósitos y manejo de mercancías secas no contaminantes y/o manufactura liviana. El mismo estará ubicado en Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, con el objetivo de conocer su opinión para ser tomada en cuenta en el desarrollo de nuestro proyecto:

Fecha: 16-05-2021

Encuesta N° 7

1. Nombre del Entrevistado: Giovanna De León
2. Vive Usted en el área: SI ☒ NO ☐ Comunidad: Vacamonte
3. ¿Conoce Usted este proyecto?
SI ☒ NO ☐
4. ¿Cómo se enteró?
☒ Por los Vecinos
☐ Por los dueños del proyecto
5. ¿Qué aportes Positivos Asocia Usted al Desarrollo del Proyecto?
☒ Generación de Empleo ☐ Aumento Valor de Propiedades
☒ Mayor Actividad Económica del área ☐ Otros ☐
6. ¿Cree usted que este proyecto podría generar aportes negativos o problemas ambientales en su comunidad?
Ruido durante la construcción: SI ☐ NO ☒
Ruido durante la operación: SI ☐ NO ☒
Pérdida de flora o fauna: SI ☐ NO ☒
Otros: ☐
7. ¿Ha observado especies de fauna en la zona?
SI ☒ mencione aves, iguanas NO ☐
8. ¿Está usted de acuerdo con la construcción de este proyecto?
SI ☒ NO ☐ Le es indiferente ☐
9. ¿Tiene usted algún comentario final o sugerencia, sobre el desarrollo de este proyecto?
☐
☐

-----Fin de la encuesta-----

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I
PROYECTO "Galera MT 6 - Vacamonte"
Promotor GRUPO GEA, S.A.
Encuesta

¡Buenos Días! GRUPO GEA, S.A., presenta ante usted la presente encuesta como parte del proceso de participación ciudadana del EsIA Categoría I para el desarrollo del Proyecto "Galera MT 6 - Vacamonte", el cual consiste en la construcción y puesta en operación de una galera con ocho (8) módulos internos para uso industrial principalmente como depósitos y manejo de mercancías secas no contaminantes y/o manufactura liviana. El mismo estará ubicado en Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, con el objetivo de conocer su opinión para ser tomada en cuenta en el desarrollo de nuestro proyecto:

Fecha: 16-10-2021

Encuesta N° 8

1. Nombre del Entrevistado: Ariel Andreue
2. Vive Usted en el área: SI ☒ NO ☐ Comunidad: Vacamonte
3. ¿Conoce Usted este proyecto?
SI ☐ NO ☒
4. ¿Cómo se enteró?
☐ Por los Vecinos
☐ Por los dueños del proyecto
5. ¿Qué aportes Positivos Asocia Usted al Desarrollo del Proyecto?
☒ Generación de Empleo ☐ Aumento Valor de Propiedades
☐ Mayor Actividad Económica del área ☐ Otros ☐
6. ¿Cree usted que este proyecto podría generar aportes negativos o problemas ambientales en su comunidad?
Ruido durante la construcción: SI ☐ NO ☒
Ruido durante la operación: SI ☐ NO ☒
Pérdida de flora o fauna: SI ☐ NO ☒
Otros: ☐
7. ¿Ha observado especies de fauna en la zona?
SI ☐ mencione ☐ NO ☒
8. ¿Está usted de acuerdo con la construcción de este proyecto?
SI ☒ NO ☐ Le es indiferente ☐
9. ¿Tiene usted algún comentario final o sugerencia, sobre el desarrollo de este proyecto?
☐
☐

-----Fin de la encuesta-----

¡Buenos Días! GRUPO GEA, S.A., presenta ante usted la presente encuesta como parte del proceso de participación ciudadana del EsIA Categoría I para el desarrollo del Proyecto “Galera MT6- Vacamonte”, el cual consiste en la construcción y puesta en operación de una galera con ocho (8) módulos internos para uso industrial principalmente como depósitos y manejo de mercancías secas no contaminantes y/o manufactura liviana. El mismo estará ubicado en Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, con el objetivo de conocer su opinión para ser tomada en cuenta en el desarrollo de nuestro proyecto:

Encuesta N° 9

- Fin de la encuesta-----

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I
PROYECTO "Galera MT6 - Vacamonte"
Promotor GRUPO GEA, S.A.
Encuesta

¡Buenos Días! GRUPO GEA, S.A., presenta ante usted la presente encuesta como parte del proceso de participación ciudadana del EsIA Categoría I para el desarrollo del Proyecto "Galera MT6 - Vacamonte", el cual consiste en la construcción y puesta en operación de una galera con ocho (8) módulos internos para uso industrial principalmente como depósitos y manejo de mercancías secas no contaminantes y/o manufactura liviana. El mismo estará ubicado en Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, con el objetivo de conocer su opinión para ser tomada en cuenta en el desarrollo de nuestro proyecto:

Fecha: 16-05-2021

Encuesta N° 10

1. Nombre del Entrevistado: Efraín Ortega
2. Vive Usted en el área: SI ☐ NO ☒ Comunidad: Chorrera
3. ¿Conoce Usted este proyecto?
SI ☒ NO ☐
4. ¿Cómo se enteró?
☐ Por los Vecinos
☒ Por los dueños del proyecto
5. ¿Qué aportes Positivos Asocia Usted al Desarrollo del Proyecto?
☒ Generación de Empleo ☐ Aumento Valor de Propiedades
☒ Mayor Actividad Económica del área ☐ Otros ☐
6. ¿Cree usted que este proyecto podría generar aportes negativos o problemas ambientales en su comunidad?
Ruido durante la construcción: SI ☐ NO ☒
Ruido durante la operación: SI ☐ NO ☒
Pérdida de flora o fauna: SI ☐ NO ☒
Otros: ☐
7. ¿Ha observado especies de fauna en la zona?
SI ☒ mencione aves NO ☐
8. ¿Está usted de acuerdo con la construcción de este proyecto?
SI ☒ NO ☐ Le es indiferente ☐
9. ¿Tiene usted algún comentario final o sugerencia, sobre el desarrollo de este proyecto?
☐
☐

-----Fin de la encuesta-----

13. 5 i hcf]nUWj0b`XYl gc`XY'Dfcd]YXUX

AUTORIZACIÓN

SEÑORES MI AMBIENTE, E. S. D.:

Yo, **JORGE GARCIA ICAZA**, varón, panameño, casado, ingeniero, vecino de esta ciudad, mayor de edad y con cédula de identidad personal número 8-235-2251, con domicilio en Vía al Puerto de vacamonte, Parque Logístico Vacamonte, Local 1, y teléfono número 226-0017, en calidad de Representante Legal de **VACA DE MONTE S. A.**, sociedad inscrita a folio electrónico 67207, de la sección Mercantil del Registro Público, por este medio autorizo a la sociedad **GRUPO GEA, S. A.**, sociedad inscrita en el tomo 1285, asiento 127367 actualizada a la Ficha 64692, Rollo 5109, Imagen 184, de la Sección Mercantil del Registro Público, para que funja como Promotor del Proyecto Parque Logístico Vacamonte, ante su digna institución (Ministerio de Ambiente) y presente, toda la documentación necesaria, entregue información complementaria, gestione, se notifique de la aprobación en todo lo referente al Estudio de Impacto Ambiental a ser presentado por GRUPO GEA, S. A., en relación al proyecto “Construcción de Galera MT-5”, a ser desarrollado en el lote 5 de la finca 241331.


JORGE GARCIA ICAZA

Cédula No. 8-235-2251



Yo, **LICDO. NATIVIDAD QUIRÓS AGUILAR**, Notario Público Décimo Tercero del Circuito de Panamá, con cédula N° 2-106-1790

CERTIFICO

Que se ha cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la que aparece en la copia de la cédula o pasaporte del(los) firmante(s) y a mi parecer son similares por consiguiente dicha(s) firma(s) es(son) auténtica(s).

Panamá,

14 DIC. 2021


TESTIGO


TESTIGO


LICDO. NATIVIDAD QUIRÓS AGUILAR
Notario Público Décimo Tercero



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: UMBERTO ELIAS
PEDRESCHI PIMENTEL
FECHA: 2021.11.08 14:14:09 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

418184/2021 (0) DE FECHA 11/08/2021

QUE LA SOCIEDAD

VACA DE MONTE S.A.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA

SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO N° 67207 (S) DESDE EL MARTES, 12 DE NOVIEMBRE DE 1974

- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: VIOLA ICAZA DE GARCIA

SUSCRIPTOR: ADOLFO ANTONIO ICAZA

SUSCRIPTOR: MARIA ISABEL ICAZA DE BRIN

DIRECTOR / TESORERO: MARIANA GARCIA

DIRECTOR / PRESIDENTE: JORGE GARCIA ICAZA

DIRECTOR / SECRETARIO: JUAN RAUL ALEMAN

AGENTE RESIDENTE: ROSAURA REISS

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:

LA REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD LA EJERCERA EL PRESIDENTE Y EN SU AUSENCIA EL SECRETARIO

- QUE SU CAPITAL ES DE ACCIONES SIN VALOR NOMINAL

EL NUMERO DE ACCIONES QUE LA SOCIEDAD PODRA EMITIR ES MIL, TODAS LAS CUALES NOMINATIVAS.

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA

- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 08 DE NOVIEMBRE DE 2021A LAS 11:11 A.M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403237818



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 60E889A3-DFA9-49E0-8E13-F93E9F67B6E3
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

14. Informe de Monitoreo de Ruido

Monitoreo de Ruido Ambiental

Proyecto de Construcción de la Galera MT1.

Ubicación: Parque Logístico de Vacamonte - Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraijan en la Provincia de Panamá Oeste .



20 | 10 | 2021

Informe > Original > 1 > Rev. VF
Ref. Interna IDIR21042

Octubre, 2021

Prologo

Este documento representa el informe de ruido ambiental realizado como parte de la línea base física del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I del Proyecto de Construcción de la Galera MT1, localizada en el Parque Logístico de Vacamonte, Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraijan en la Provincia de Panamá Oeste.

Las mediciones de ruido fueron realizadas dentro del marco legal contenido en el Decreto ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales. También toma en cuenta las disposiciones del Decreto ejecutivo No.306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambiente laborales.

El monitoreo de ruido fue realizado sobre un punto dentro del área de influencia directa, lateral a las galeras existentes del proyecto en horario diurno el día 16 de octubre de 2021.

CONTROL DE VERSIONES DE DOCUMENTOS

La siguiente guía de control de versiones de documentos ha sido implementada para la elaboración del Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental del Proyecto de Construcción de la Galera MT1, localizada en el Parque Logístico de Vacamonte:

Versión Preliminar – V01: Aplicada durante la redacción inicial del informe antes de la revisión del Gerente del Proyecto. La revisión normalmente incluye revisión de la tabla de contenidos y del borrador.

Versión Preliminar – V02: Aplicada después de la revisión por el Gerente del Proyecto, listo para entrega al cliente.

Versión Preliminar – V03: Aplicada después de la revisión y aprobación del cliente.

Versión Final – VF: Versión final del documento

Por ejemplo, la versión inicial preparada por el autor es versión 1.0. Cada número de versión empieza a '0' y se aumenta por '1' después de cada adaptación. Un cambio de estado (es decir, desde la versión 1 a 2) restablece el número de la versión a '0'.

Este informe corresponde a la Versión VF

CLIENTE: Grupo GEA

Construcción Galera MT1

REVISADO POR: Annethe Castillo 2021-18-10

APROBADO POR: Elías Dawson 2021-19-10

Código de Detalles de la revisión

edición No. Prep. por Fecha

RR 01 Elías Dawson 2021-20-10 Remitido para revisión y comentarios

Códigos de edición: RC = Remitido para la construcción, RD = Remitido para el diseño, RF = Remitido para la fabricación, RI = Remitido para la información, RP = Remitido para la compra, RQ = Remitido para cotización, RR = Remitido para revisión y comentarios

Contenido

1. Resumen	6
2. Introducción	7
3. Alcance.....	7
4. Objetivos.....	8
5. Marco Teórico.....	8
6. Metodología y evaluación de ruido ambiental.....	12
6.1. Especificaciones técnicas.....	13
7. Resultados.....	13
8. Conclusiones	18
9. ANEXOS.....	19

Cuadros

Cuadro 1: Principales fuentes generadoras de ruido.....	9
Cuadro 2: Características de la medición.	14
Cuadro 3: Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo	14
Cuadro 4: Puntos de muestreo	16
Cuadro 5: Periodos y parámetros atmosféricos durante las mediciones	17
Cuadro 6: Resultados del monitoreo de ruido ambiental	18

Gráficos

Gráfico 1: Condiciones ambientales durante periodo de medición – Humedad Relativa y Temperatura.	17
---	----

Figuras

Figura 1: Niveles típicos de ruido	10
Figura 2: Ubicación de estaciones de muestreo de ruido ambiental	15

1. Resumen

Las mediciones de ruido ambiental fueron ejecutadas en un horario diurno durante un periodo de una hora. El monitoreo de ruido se llevó a cabo para identificar las condiciones existentes y el efecto del ruido sobre los receptores sensibles.

Los monitoreos se realizaron, utilizando el sonómetro HD600 debidamente calibrado, con filtro para el viento. Cabe mencionar, que para cada punto de monitoreo se registraron las condiciones ambientales de velocidad de viento, temperatura y humedad relativa.

El sitio de construcción de la Galera MT1, se ubica en el Parque Logístico de Vacamonte, Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraijan en la Provincia de Panamá Oeste. Los ruidos perceptibles provienen principalmente de vehículos transitando por la vía hacia el puerto de Vacamonte conversaciones de trabajadores y ráfagas de viento.

Los niveles de ruido registrados NO superan los límites máximos permisibles de horario diurno, establecidos en la normativa.

2. Introducción

Este documento presenta el informe de monitoreo de ruido ambiental de seguimiento para el proyecto de Construcción de la Galera MT1, localizada en el Parque Logístico de Vacamonte.

Dawcas Ideas Renovables S.A., realizó la evaluación de ruido ambiental el día 16 de octubre 2021, en horario diurno durante un periodo de una hora de 10:43 am a 11:43 am.

El monitoreo de ruido identifica las áreas sensibles (habitadas o colindantes a fuentes de ruido) en el área de influencia del proyecto de construcción de la Galera MT1 en el Parque Logístico de Vacamonte, a fin de caracterizar los niveles de presión sonora ambiental actuales de acuerdo con el Decreto ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales. También toma en cuenta las disposiciones del Decreto ejecutivo No.306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambiente laborales.

Se desarrolló un plan de trabajo que consistió en establecer un punto de registro de emisiones de ruido ambiental, en horario diurno, período en que se tomaron lecturas para caracterizar los niveles de ruido ambiental existentes en la zona de estudio.

En el presente informe se encuentran los objetivos del estudio, la normatividad ambiental aplicable, la metodología del estudio, los resultados con su respectivo análisis y las conclusiones; como anexo se presentan el registro fotográfico, los reportes del sonómetro, y certificados de calibración.

3. Alcance

El alcance de los monitoreos de ruido ambiental fue el de ejecutar mediciones de ruido en periodo diurno tal y como se estipula en el Decreto 1 de 2004:

- Diurno: 60 dBA (6:00 A.M. a 9:59 P.M.)

Además de establecer el cumplimiento del artículo 9 del decreto ejecutivo 36 que estipula:

Según D.E. No.306:

Artículo 9: Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluará de la siguiente manera:

- Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona;
- Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental; y
- Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en escala A sobre el ruido de fondo o ambiental.

4. Objetivos

Desarrollar el monitoreo de ruido ambiental, con el fin de evaluar los niveles de presión sonora durante el seguimiento ambiental en la etapa de construcción de la Galera MT1 en el Parque Logístico de Vacamonte.

4.1. Objetivos específicos

1. Monitorear los niveles de ruido ambiental en el área de influencia directa del proyecto de construcción; y
2. Analizar los resultados de las mediciones con el límite máximo permisible de la normativa vigente.

5. Marco Teórico

5.1. Fundamentos de ruido

Un nivel de sonido expresado en dBs es la relación logarítmica de dos cantidades de presión similares, siendo una cantidad de presión, una presión de sonido de referencia. Para la presión sonora en el aire, la cantidad de referencia estándar generalmente se considera de 20 micropascales, que corresponde directamente al umbral de audición humana. El uso de la escala de dB es una forma conveniente de manejar el rango de presiones de sonido de un millón de veces al que el oído humano es sensible. A dB es logarítmico; por lo tanto, no sigue los métodos algebraicos normales y no se puede agregar directamente. Por ejemplo, una fuente de sonido de 65 dB, como un camión, unida por otra fuente de 65 dB da como resultado una amplitud de sonido de 68 dB, no de 130 dB (es decir, duplicar la fuerza de la fuente aumenta la

presión de sonido en 3 dB). Un aumento del nivel de sonido de 10 dB corresponde a 10 veces la energía acústica y un aumento de 20 dB equivale a un aumento de 100 veces la energía acústica.

El volumen del sonido conservado por el oído humano depende principalmente del nivel de presión sonora general y del contenido de frecuencia de la fuente de sonido. El oído humano no es igualmente sensible al volumen en todas las frecuencias del espectro audible. Para relacionar mejor los niveles de sonido y el volumen general con la percepción humana, se desarrollaron redes de ponderación dependientes de la frecuencia.

En el cuadro 1 se presenta una clasificación de fuentes generadoras de ruido, las cuales pueden ser de origen antropogénico o natural. Adicionalmente, de acuerdo con las características del ruido, éste puede clasificarse en continuo, intermitente, impulsivo, tonal y de baja frecuencia.

Cuadro 1: Principales fuentes generadoras de ruido

Fuente generadora	Tipo de fuente
Natural	Viento, sonido del mar, murmullo del agua, cascadas, entre otras.
Antropogénica	Tráfico vehicular: pitos, alarmas, sirenas.
	Transporte: Aviones, trenes, barcos.
	Industria.
	Actividades domésticas.
	Discotecas, bares, espectáculos públicos y locales de esparcimiento.
	Actividades militares.

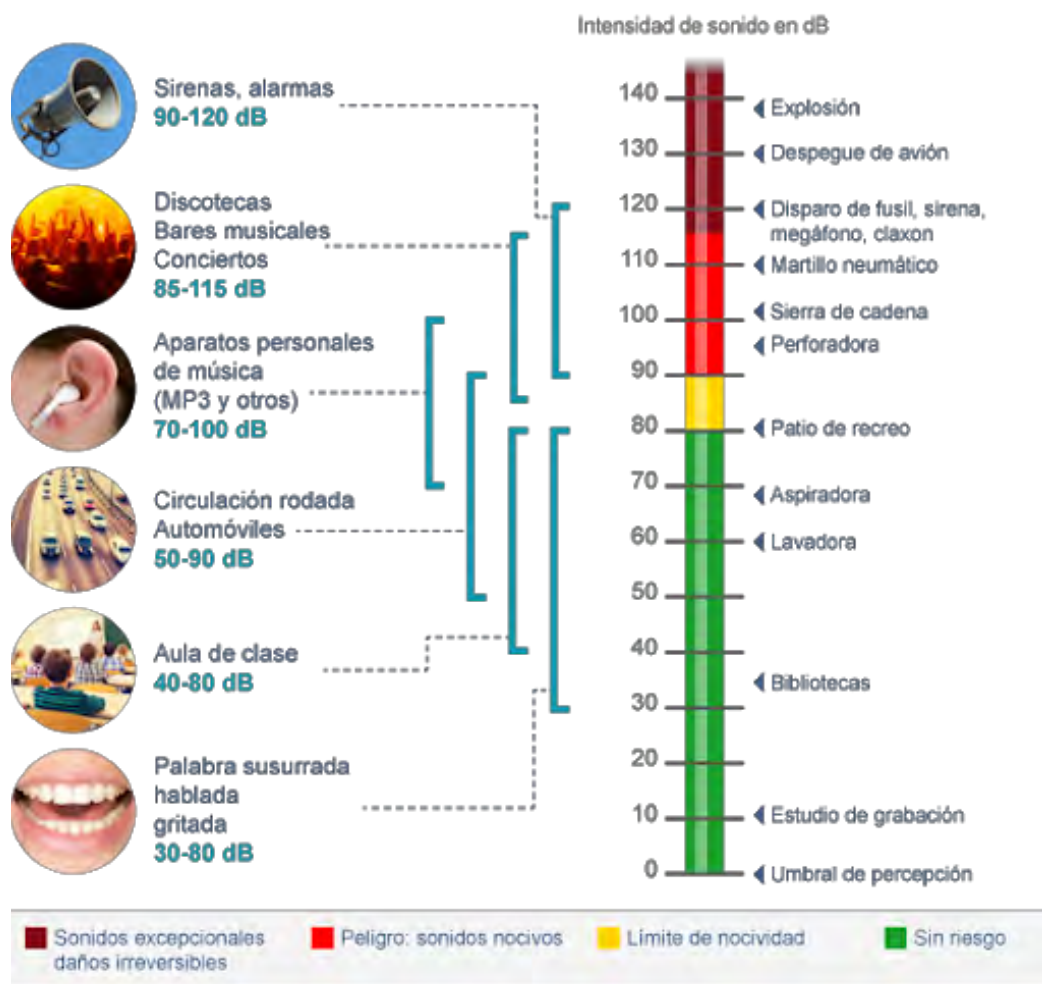
Fuente: Efectos del ruido sobre la salud. Ferran Tolosa Cabani

Existe una fuerte correlación entre la forma en que los humanos perciben el sonido y los niveles de sonido con ponderación A (dBA). Por esta razón, el dBA se puede utilizar para predecir la respuesta de la comunidad al ruido ambiental y del transporte. contrario.

El ruido puede ser generado por una serie de fuentes móviles (transporte, como automóviles, camiones y aviones) y fuentes estacionarias (no transporte, como sitios de construcción, maquinaria y operaciones comerciales e industriales). A medida que la energía acústica se propaga a través de la atmósfera desde la fuente al receptor, los niveles de ruido se atenúan (reducen), dependiendo de las características de absorción del suelo, las condiciones atmosféricas y la presencia de barreras físicas (por ejemplo, muros, fachadas de edificios,

bermas). El ruido generado por fuentes móviles generalmente se atenúa en una tasa de 3 dB (típica para superficies duras, como el asfalto) a 4,5 dB (típica para superficies blandas, como praderas) por duplicación de la distancia, dependiendo del tipo de terreno intermedio. Las fuentes de ruido estacionarias se propagan con patrones de dispersión más esféricos que se atenúan a una velocidad de 6 a 7,5 dB por duplicación de la distancia.

Figura 1: Niveles típicos de ruido



Fuente: Efectos del ruido sobre la salud. Ferran Tolosa Cabani.

Las condiciones atmosféricas como la velocidad del viento, las turbulencias, los gradientes de temperatura y la humedad también pueden alterar la propagación del ruido y afectar los niveles en un receptor; sin embargo, estas variables son difíciles de predecir y generalmente no se tienen en cuenta en las predicciones de ruido futuras. Además, la presencia de un objeto grande (por ejemplo, una barrera) entre la fuente y el receptor puede proporcionar una atenuación sustancial de los niveles de ruido en el receptor. La cantidad de reducción del nivel de ruido

o "blindaje" proporcionado por una barrera depende principalmente del tamaño de la barrera, la ubicación de la barrera en relación con la fuente y los receptores, y los espectros de frecuencia del ruido. Las barreras naturales, como bermas, colinas o bosques densos, y las características creadas por el hombre, como edificios y paredes, pueden usarse como barreras contra el ruido.

5.1.1. Descriptores del sonido

La selección de un descriptor de ruido adecuado para una fuente específica depende de la distribución espacial y temporal, la duración y la fluctuación del ruido. Los descriptores de ruido que se utilizan con más frecuencia cuando se trata de ruido ambiental se definen de la siguiente manera:

- **Ruido Ambiental:** El ruido es aquel sonido indeseado para un determinado receptor y que inclusive puede llegar a ser perjudicial para su salud, puede llegar a estar compuesto por una serie de sonidos derivados de las actividades humanas tales como: el tránsito vehicular, aéreo o ferroviario, obras públicas, industrias y otras actividades como las de esparcimiento y diversión que suelen implicar música a altos niveles. El conjunto de todos estos sonidos genera el llamado ruido ambiental.
- **Ruido Continuo:** Es aquel cuyos niveles de presión sonora no presenta oscilaciones y se mantiene relativamente constante a través del tiempo, se produce por maquinaria que opera del mismo modo sin interrupción, por ejemplo, ventiladores, bombas y equipos de procesos industriales.
- **Ruido Intermitente:** Es aquel en el cual se presentan fluctuaciones bruscas y repentinas de la intensidad sonora en forma periódica, por ejemplo, una maquinaria que opera en ciclos, vehículos aislados o aviones.
- **Ruido Impulsivo:** Es aquel en el que se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo mínimos, es breve y abrupto, por ejemplo, troqueladoras, pistolas, entre otras.
- **Ruido Tonal** Es aquél que manifiesta la presencia de componentes tonales, es decir, que mediante un análisis espectral de la señal en 1/3 (un tercio) de octava, si al menos uno de los tonos es mayor en 5 dBA que los adyacentes, o es claramente audible, la fuente emisora tiene características tonales. Frecuentemente las máquinas con partes rotativas tales como motores, cajas de cambios, ventiladores y bombas, crean tonos. Los desequilibrios o

impactos repetidos causan vibraciones que, transmitidas a través de las superficies al aire, pueden ser oídos como tonos.

- **Ruido de Baja Frecuencia:** Es aquel que posee una energía acústica significativa en el intervalo de frecuencias de 8 a 100 Hz. Este tipo de ruido es típico en grandes motores diésel de trenes, barcos y plantas de energía y, puesto que este ruido es difícil de amortiguar, se extiende fácilmente en todas direcciones y puede ser oído a muchos kilómetros.
- **Nivel continuo equivalente (L_{eq}):** Es un nivel sonoro supuesto que representa el promedio de un sonido en un determinado periodo de tiempo.
- **Nivel máximo (L_{max}):** Es el máximo nivel de presión sonora encontrado en el total del tiempo que conlleva una medición acústica.
- **Nivel mínimo (L_{min}):** Es el mínimo nivel de presión sonora encontrado en el total del tiempo que conlleva una medición acústica

6. Metodología y evaluación de ruido ambiental

Inicialmente se realiza una descripción gráfica de la zona de influencia, donde se delimita el área de estudio mediante la herramienta Google Earth, con el fin de referenciar todo el sector evaluado, el número de puntos evaluados, el recorrido y los tiempos de medición para la realización del monitoreo. Luego se alistan y se verifican los equipos de medición y de apoyo, con el fin de obtener todos los parámetros en el sitio evaluado, como sonómetro, calibrador, trípode, anemómetros, y GPS, entre otros.

Luego de esta etapa se realiza el desplazamiento a los puntos de medición, antes de proceder con la medición se debe realizar la calibración del equipo, esta actividad se debe hacer antes y después de una jornada de monitoreo. La calibración se realiza mediante el ensamble del sonómetro con el calibrador, siguiendo las indicaciones del fabricante, y registrando fecha y hora.

Antes de realizar la medición de ruido ambiental se deben determinar las condiciones meteorológicas del lugar como ausencias de lluvia, suelo seco, luego se protege el micrófono con una pantalla anti-viento especial, si la velocidad del viento es superior a 3 m/s, acto seguido se revisa la configuración del sonómetro siguiendo los siguientes lineamientos, el medidor uno

debe estar en nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, LAeq y ponderado lento (S).

Para cada punto se debe tener en cuenta, el objeto de estudio, los obstáculos cercanos, actividades o fuentes de ruido, de esta forma se sitúa el micrófono a una altura de 1.50 metros desde el suelo y en dirección a la fuente de ruido.

Además, en cada punto se tomaron los datos de fecha, hora de inicio y fin de medición, temperatura, velocidad del viento, humedad relativa, altura sobre el nivel del mar y georreferenciación.

6.1. Especificaciones técnicas

El monitoreo de ruido ambiental realizado en el área de influencia del proyecto se llevó a cabo, utilizando los siguientes equipos:

- Sonómetro: Sonómetro integrador marca Extech HD 600, serie Z311946. Ponderación temporal slow, y fast, ponderación frecuencial A y C.
- Calibrador: Pistófono marca Extech referencia 407766: 94/114dB. Nivel de presión generado 114 dB. Estabilidad de $\pm 0.5\text{dB}$ (94dB), $\pm 1\text{dB}$ (114dB).
- Estación meteorológica: Estación meteorológica Reed SD-9300, con sensores de temperatura, velocidad del viento y humedad.
- Software de descarga de datos: Extech HD 600, versión 3.7.1.

7. Resultados

En cuadro siguiente se muestra la información general concerniente a la evaluación de ruido ambiental.

Cuadro 2: Características de la medición.

Equipo empleado	Sonómetro
Marca	Extech Instruments
Modelo	HD600
Serie	Z311946
Fecha de Calibración	5 de julio de 2021
Horario de medición	Diurno
Fecha de medición	16 de octubre de 2021.
Intercambio	3 dB
Escala	A
Respuesta	Lenta
Tiempo de integración	1 hora por punto
Descriptor de ruido utilizado en las mediciones	Leq= Nivel sonoro equivalente para la evaluación del cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A).
Nombre de los Técnicos	Elias Dawson

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2021.

7.1. Localización de los puntos de medición

A continuación, se presentan la ubicación geográfica de los puntos de monitoreo de ruido ambiental.

Cuadro 3: Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo

No estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)	
		Norte	Este
P1-RA	Parque Logístico de Vacamonte	982950	645273

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2021.

La siguiente figura muestra la ubicación espacial del punto de muestreo:

Figura 2: Ubicación de estaciones de muestreo de ruido ambiental



Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2021.

A continuación, se presenta la descripción de los puntos estudiados durante el monitoreo de ruido ambiental.

Cuadro 4: Puntos de muestreo

Punto		Fotografía
Número	P1-RA	
Ubicación	Parque Logístico Vacamonte	
Coordenadas	N 982950	
	E 645273	
<p>Descripción: Zona industrial, Vacamonte, dentro del Parque logístico de Vacamonte.</p> <p>Muestreo diurno: Los ruidos perceptibles provienen de tránsito de vehículos por carretera hacia Puerto de Vacamonte, conversaciones de trabajadores de construcción y ráfagas de viento.</p> <p>Las condiciones climáticas durante la medición fueron de cielos nublados, ráfagas de viento promedio de 0.21 m/s, con una temperatura promedio durante medición de 36°C y humedad relativa del 44 %.</p>		

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2021

7.2. Resultados del monitoreo

A continuación, se detallan los resultados de las mediciones de ruido ambiental realizadas el área de influencia directa del proyecto:

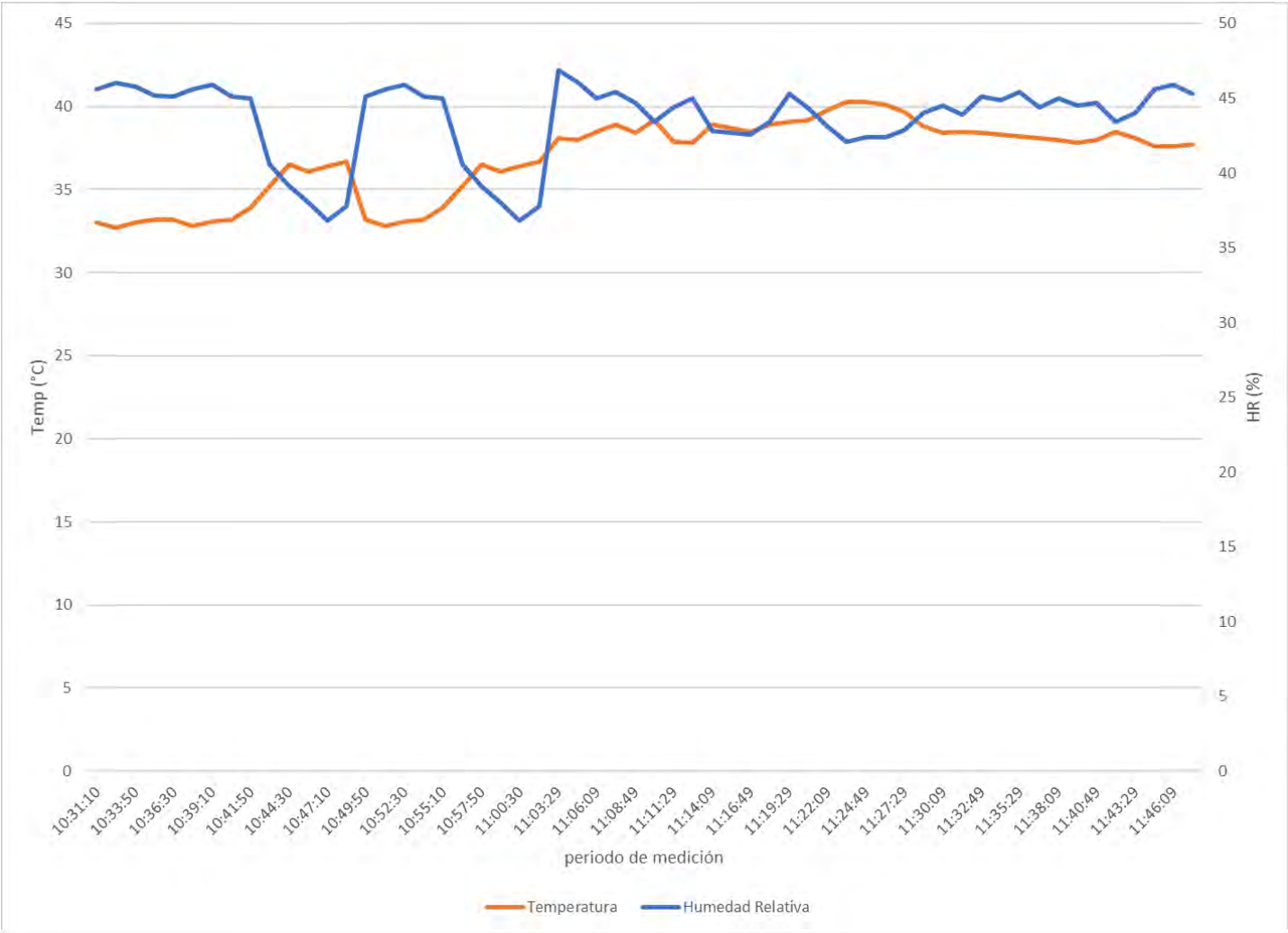
Cuadro 5: Periodos y parámetros atmosféricos durante las mediciones

Sitios de Monitoreo		Periodo de medición		Muestreo Diurno		
		inicio	final	Temp (°C)	Viento (m/s)	H. Relativa (%)
P1-RA	Parque de juegos lateral a edificio Torre 400	10:43	11:43	36	0.21	44

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2021

Las condiciones durante el monitoreo diurno fueron soleadas con débiles ráfagas de viento esporádicas.

Gráfico 1: Condiciones ambientales durante periodo de medición – Humedad Relativa y Temperatura.



Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2021

Los niveles de sonido expresados en dB en esta sección son niveles de sonido con ponderación A, a menos que se indique lo contrario.

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones de ruido ambiental realizadas.

Cuadro 6: Resultados del monitoreo de ruido ambiental

Sitios de Monitoreo		Muestreo Diurno			
		Valor sonoro		dB (A)	Valor Normado dB (A)
		Lmáx	Lmín	Leq	
P1-RA	Parque Logístico Vacamonte	80.20	49.40	59.97	60.0

Decreto Ejecutivo N° 306 de 4 de septiembre de 2002. El valor normado establece que los ruidos provenientes de industrias o comercios serán de 55-65 dB(A) en horario diurno y 55 decibeles en horario nocturno Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2021.

A partir de los resultados obtenidos del monitoreo diurno de ruido ambiental, se concluye que el nivel de ruido equivalente existente se encuentra por debajo de los límites máximos permisibles del Decreto Ejecutivo N° 306 de 4 septiembre de 2002:

El punto muestreado, se encuentra dentro del límite máximo permisible dentro del horario diurno.

8. Conclusiones

Los ruidos perceptibles provienen de tránsito de vehículos por carretera hacia Puerto de Vacamonte, conversaciones de trabajadores de construcción y ráfagas de viento.

Los niveles de ruido registrados no superan los límites máximos permisibles de horario diurno, establecidos en la normativa por lo que es posible que con el inicio de las actividades constructivas se pueda afectar el ambiente de la zona durante el periodo de construcción del proyecto.

9. ANEXOS

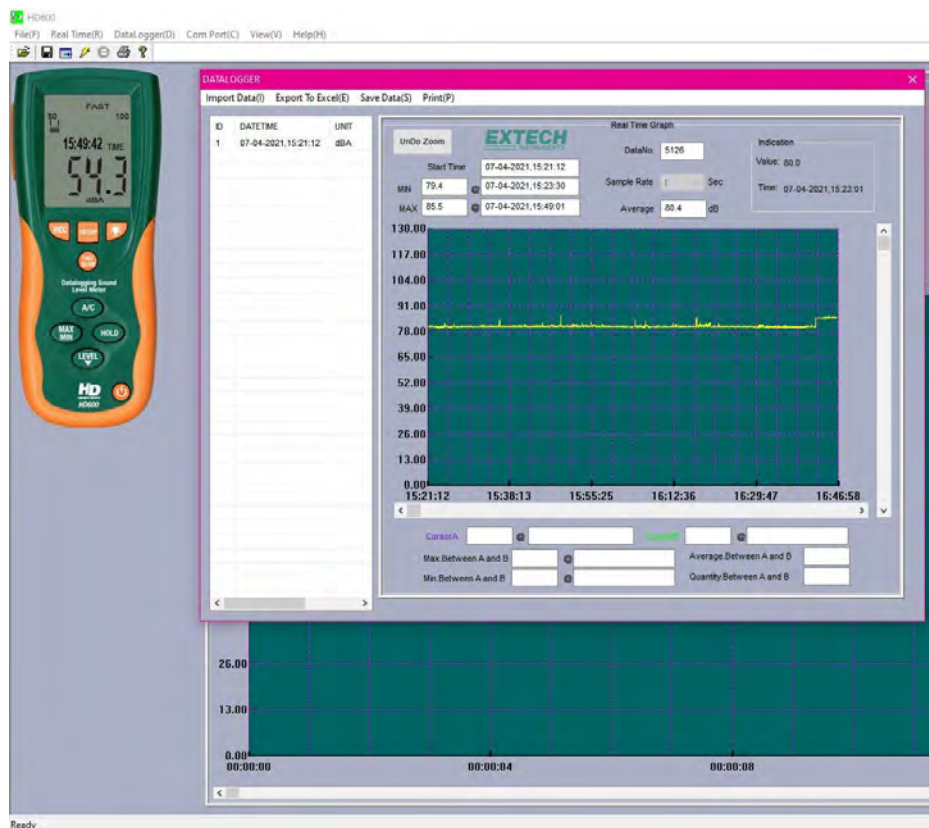
Anexo No. 1: Evidencias Fotográficas



Sonómetro Extech, HD 600
utilizado para las mediciones.



Mediciones en el Proyecto.

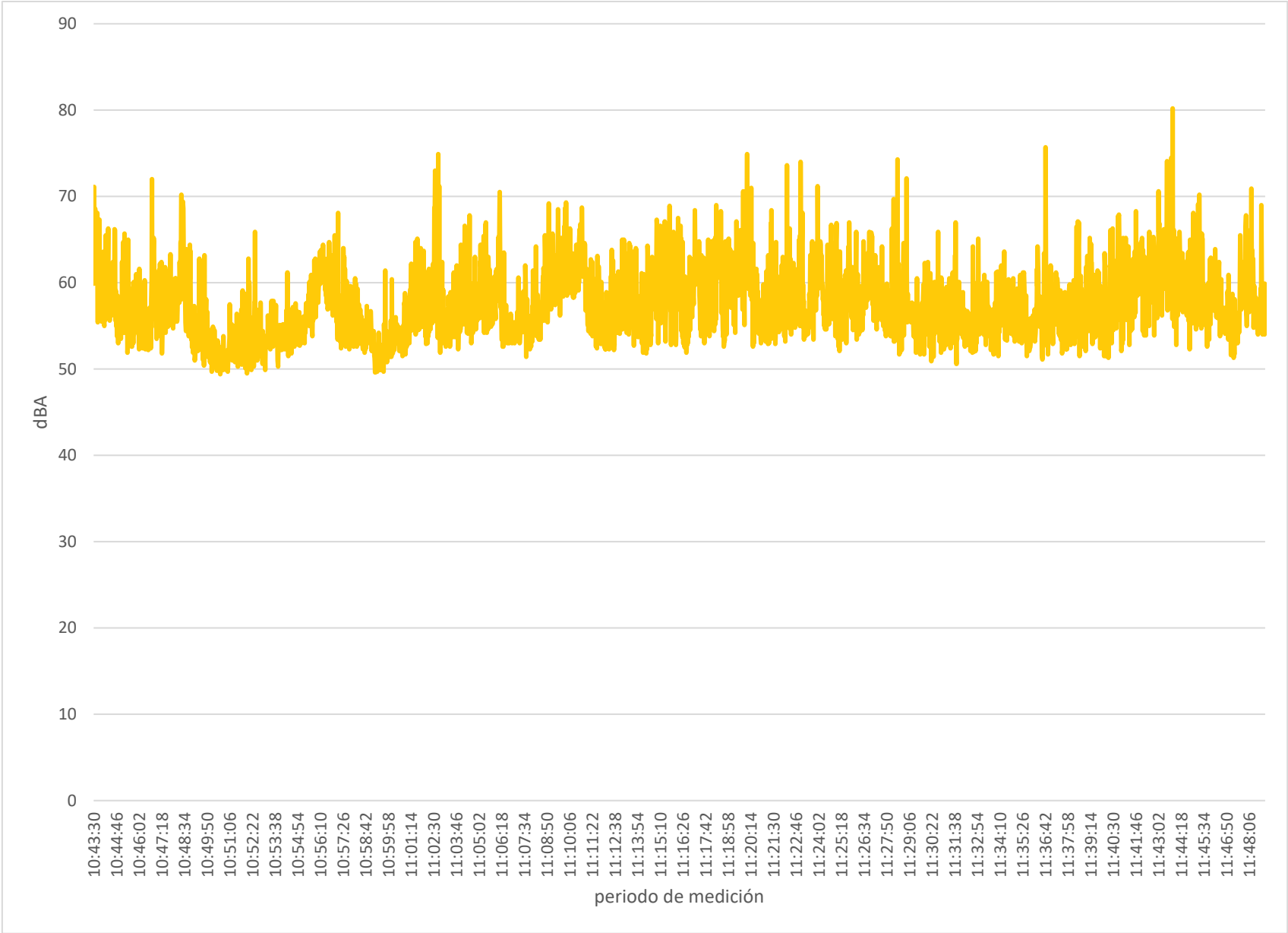


Data generada por el programa
del equipo

ANEXO 1.

Gráficos monitoreo diurno

Gráfico 1: Monitoreo diurno



ANEXO 2.

Certificado de calibración



EXcellence in TECHnology Since 1977

ISO 9001 Certified

FLIR Commercial Systems Inc • 9 Townsend West • Nashua, NH 03063

Certificate of Calibration

Certificate Number: 131197

Document Number: 824951

Customer Details

Custmer Name: DAWCAS IDEAS RENOVABLES S.A.

Intrument Details

Manufacturer:	EXTECH INSTRUMENTS	Calibration Date:	July 5, 2021
Description:	SOUND LEVEL METER	Calibration Due:	July 5, 2022
Model Number:	HD - 600	Cal. Intervals:	12 MONTHS
Serial Number:	Z311946		
Equip. ID Number:	N/A		


Environmental Details:

Temperature:	21 Deg. +/- 5°C	Relative Humidity:	40 % +/- 15%
Procedure Used:			
Calibration Procedures:	EICM407736-CP		

Certification

Extech Instruments certifies that the instrument listed above, meets the specifications of the manufacturer at the completion of calibration. Standards used are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), or have been derived from accepted values, natural physical constants, or using the ratio method self-calibrated techniques. Methods used are in accordance with ISO 1012-1 and ANSI/NCSS Z540-1-1994. This certificate is not to be reproduced other than in full, except with prior written approval or Extech Instruments Corporation. All the calibration standards used have an accuracy ratio of 4.1 or better, unless otherwise stated.

Technician: TERRY KING

Approved By: 
Robert Godwin
Calibration Lab Manager

For calibration service, E-mail: repair@extehc.com

Salud, Seguridad, Protección y Medio Ambiente

- Es nuestra responsabilidad proteger a todas las personas que entran en contacto con nuestra organización.

Ética y Cumplimiento

- Estamos comprometidos a tomar decisiones éticas

Orientación al Cliente

- El objetivo de nuestra existencia es servir a nuestros clientes y generar beneficios a largo plazo para sus empresas.
- Somos innovadores, colaboradores, competentes y visionarios.



www.dawcas.com



info@dawcas.com



+507-385-9958

+507-6983-9864



Paitilla, PH RBS, Piso 10,
Oficina 1008

15. Informe de Calidad de Aire

Monitoreo de Material Particulado

Proyecto de Construcción de la Galera MT1.

Ubicación: Parque Logístico de Vacamonte - Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraijan en la Provincia de Panamá Oeste.



20 | 10 | 2021

Informe > Original > 1 > Rev. VF
Ref. Interna IDIR21043



Octubre, 2021

Prologo

Este documento representa el informe de medición de material particulado realizado como parte de la línea base que se desarrolla como parte del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I del Proyecto de Construcción de la Galera MT1, localizada en el Parque Logístico de Vacamonte, Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraijan en la Provincia de Panamá Oeste.

Las mediciones de material particulado fueron comparadas con los límites permisibles establecidos por las Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad del Banco Mundial v. 2007 y Guías de calidad ambiental de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

El monitoreo fue realizado sobre un punto dentro del área de influencia directa, lateral a las galeras existentes del proyecto en horario diurno el día 16 de octubre de 2021.

CONTROL DE VERSIONES DE DOCUMENTOS

La siguiente guía de control de versiones de documentos ha sido implementada para la elaboración del Informe de Monitoreo de Material Particulado del Proyecto de Construcción de la Galera MT1, localizada en el Parque Logístico de Vacamonte:

Versión Preliminar – V01: Aplicada durante la redacción inicial del informe antes de la revisión del Gerente del Proyecto. La revisión normalmente incluye revisión de la tabla de contenidos y del borrador.

Versión Preliminar – V02: Aplicada después de la revisión por el Gerente del Proyecto, listo para entrega al cliente.

Versión Preliminar – V03: Aplicada después de la revisión y aprobación del cliente.

Versión Final – VF: Versión final del documento

Por ejemplo, la versión inicial preparada por el autor es versión 1.0. Cada número de versión empieza a '0' y se aumenta por '1' después de cada adaptación. Un cambio de estado (es decir, desde la versión 1 a 2) restablece el número de la versión a '0'.

Este informe corresponde a la Versión VF

Contenido

1. Resumen	5
2. Introducción	6
3. Alcance.....	6
4. Objetivos.....	6
5. Marco Teórico.....	7
6. Metodología.....	9
7. Resultados.....	9
8. Conclusiones	18
9. ANEXOS.....	19

Cuadros

Cuadro 1: Características del material particulado (PM10).....	8
Cuadro 2: Características de la medición	10
Cuadro 3: Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo.....	10
Cuadro 4: Puntos de muestreo - Material Particulado	12
Cuadro 5: Periodos y parámetros atmosféricos durante las mediciones	13
Cuadro 6: Resultados del monitoreo de material particulado	14
Cuadro 7: Concentraciones promedio de material particulado – comparacion con límites permisibles	16

Gráficos

Gráfico 1: Valores de temperatura y humedad relativa durante periodo de medición.	14
Gráfico 2: Resultados monitoreo de material particulado – receptores	17

Figuras

Figura 1:Ubicación de puntos de muestreo de material particulado	11
--	----

1. Resumen

El presente informe contiene el análisis del monitoreo de la calidad del aire llevado a cabo como de la línea base física del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I del Proyecto de Construcción de la Galera MT1, localizada en el Parque Logístico de Vacamonte; con el que se busca determinar las condiciones actuales de calidad del aire mediante la medición de los niveles de material particulado inhalable expresado como PM10, material particulado fino expresado como PM2.5.

Se realizó un monitoreo de material particulado lateral a las galeras existentes en el sitio. Las mediciones fueron ejecutadas en horario diurno. El monitoreo de material particulado se llevó a cabo para identificar las condiciones existentes y el efecto del material particulado sobre los receptores sensibles.

Los monitoreos se realizaron, utilizando medidor de partículas marca CEM DT-9850M debidamente calibrado. Cabe mencionar, que para cada punto de monitoreo se verificaron las condiciones ambientales con la ayuda de la estación meteorológica Reed SD-9300, con sensores de temperatura y humedad relativa.

En las mediciones se utilizaron los métodos de muestreo y de cálculo recomendados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (U.S. EPA).

El documento incluye el objeto del estudio, la metodología seguida en la ejecución de los muestreos y análisis de resultados. Se presenta la comparación de los resultados de las mediciones con la norma vigente de calidad del aire para Panamá (anteproyecto) y los límites máximos permisibles del Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines y Guías de calidad ambiental de la OMS, al igual que sus respectivas conclusiones.

A partir de los resultados obtenidos del monitoreo de material particulado, se concluye los valores registrados en el punto muestreado, se encuentra entre los límites máximos permisibles del Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines y Guías de calidad ambiental de la OMS.

2. Introducción

Este documento presenta el informe de monitoreo de material particulado para el proyecto de construcción del edificio de apartamentos Torre 400 del Desarrollo Pacific Point. Dawcas Ideas Renovables S.A., realizó la evaluación de material particulado el día 11 de octubre 2021, en horario diurno durante un periodo de una hora de 10:43 am a 11:43 am.

Se desarrolló un plan de trabajo que consistió en identificar la vivienda más cercana al sitio de construcción dentro, del área de influencia directa del proyecto. Lo anterior, con el fin de determinar los niveles de material particulado en la zona de estudio.

El presente informe contiene el análisis del monitoreo de la calidad del aire en el proyecto; con el que se busca determinar las condiciones actuales de calidad del aire mediante la medición de los niveles de material particulado inhalable expresado como PM₁₀, material particulado fino expresado como PM_{2.5}.

En las mediciones se utilizaron los métodos de muestreo y de cálculo recomendados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (U.S. EPA).

El documento incluye el objeto del estudio, la metodología seguida en la ejecución de los muestreos y análisis de resultados. Se presenta la comparación de los resultados de las mediciones con la norma vigente de calidad del aire para Panamá (anteproyecto) y los límites máximos permisibles del Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines y Guías de calidad ambiental de la OMS, al igual que sus respectivas conclusiones.

3. Alcance

Caracterización del componente atmosférico –calidad del aire– para la línea base del proyecto de construcción de galera MT1 en el Parque logístico de Vacamonte y desarrollar un monitoreo de calidad el aire, el cual incluye una estación de monitoreo de material particulado PM₁₀ y PM_{2.5}.

4. Objetivos

Desarrollar el monitoreo de material particulado, con el fin de evaluar los niveles de material particulado PM₁₀ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y material particulado PM_{2.5} $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el marco del seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas en el plan de manejo ambiental del

estudio de impacto ambiental categoría I para el proyecto de construcción de la Galera MT1 en el Parque Logístico de Vacamonte.

4.1. Objetivos específicos

1. Determinar las concentraciones de PM₁₀, PM_{2.5}, dentro del área de influencia del proyecto;
2. Identificar las fuentes de emisión que afectan los resultados de calidad del aire en el área de influencia del proyecto, donde se realizan las mediciones;
3. Comparar los resultados obtenidos a partir del trabajo de campo y del análisis de los datos, con los valores permisibles establecidos en el anteproyecto de ley de calidad de aire de Panamá y con los límites máximos permisibles establecidos por el Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines y Guías de calidad ambiental de la OMS, con relación a calidad de aire ambiental;

5. Marco Teórico

Los contaminantes criterio son los contaminantes regularmente medidos en estaciones de monitoreo y controlados en las emisiones de fuentes antropogénicas, a través de normas de calidad del aire y normas de emisión. En la figura 1, se detallan los contaminantes monitoreados para el proyecto en el cual se destacan 2 grandes grupos material particulado de los cuales hace parte el PM₁₀ y PM_{2.5}.

El material particulado respirable consiste en toda la materia emitida como sólidos, líquidos y vapores pero que están suspendidas en el aire. Las partículas se pueden emitir directamente a la atmósfera (partículas primarias) o formadas en ésta última por reacciones químicas (partículas secundarias). El tamaño de partícula, expresado generalmente en términos de su diámetro aerodinámico, y la composición química son influenciados por su origen.

Las partículas respirables PM₁₀, incluyen a todas las partículas de diámetro aerodinámico igual o inferior a 10 µm. Los efectos sobre la salud humana dependen en gran parte del tamaño de la partícula debido principalmente al nivel de penetración en diferentes partes del sistema respiratorio. A continuación, el siguiente cuadro presenta una breve referencia sobre este tipo de compuestos:

Cuadro 1: Características del material particulado (PM₁₀)

Propiedad	Característica
Definición	Cualquier material sólido o líquido dividido finamente diferente al agua no combinada.
Ejemplos	Polvo, humo, gotitas de petróleo, berilio, asbesto entre otros.
Fuentes	Hornos, trituradoras, molinos, afiladores, estufas, calcinadores, calderas, incineradores, bandas transportadoras, acabados textiles, mezcladoras y tolvas, cubilotes, equipo procesador, cabinas de aspersión, digestores, incendios forestales entre otros.
Efectos	Visibilidad disminuida, efecto del humo y el polvo sobre la salud humana, enfermedades crónicas del sistema respiratorio, asbestosis, envenenamiento con plomo, suciedad de la casa y la ropa, destrucción de la vida vegetal y la agricultura y efectos sobre el clima.
Otros	Las partículas pequeñas son particularmente peligrosas para la salud humana porque su pequeño tamaño hace posible que pasen a través de los vellos de las fosas nasales y lleguen al interior de los pulmones.

Fuente: Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de Calidad de Aire. Anexo 1. Año 2010

Material Particulado PM2.5

El material particulado se presenta de diversas formas, tamaño y propiedades, pueden ser desde pequeñas gotas de líquido a partículas microscópicas de polvo. Las partículas también dependen del tipo de fuentes, entre los cuales se encuentran las fuentes industriales (construcción, combustión y minería) y las fuentes naturales (incendios forestales y volcanes).

Descripción

La magnitud de las partículas atmosféricas cubre órdenes desde decenas de angstroms (Å) hasta varios cientos de micrómetros. Las partículas de menos de 2,5 µm en diámetro (PM2.5), generalmente se refieren como “finas” y las mayores de 2,5 µm como gruesas. Los modos de partículas gruesas y finas, en general, se originan separadamente, se transforman separadamente, son removidas de la atmosfera por diferentes mecanismos, requieren diferentes técnicas para su remoción de las fuentes, tienen diferente composición química, diferentes propiedades ópticas y difieren en sus patrones de deposición en el tracto respiratorio (Seinfeld, 2006).

6. Metodología

El monitoreo de material particulado fue ejecutado día 16 de octubre 2021, realizando mediciones de PM₁₀, PM_{2.5}. En esta sección se muestran cada uno de los parámetros monitoreados con sus características y los métodos de referencia para su muestreo y su análisis.

Las mediciones de material particulado fueron comparadas contra el límite máximo permisible de 50 µg/m³ de Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines y Guías de calidad ambiental de la OMS.

Inicialmente se realiza una descripción gráfica de la zona de influencia, donde se delimita el área de estudio mediante la herramienta Google Earth, con el fin de referenciar todo el sector evaluado, el número de puntos evaluados, el recorrido y los tiempos de medición para la realización del monitoreo. Luego se alistan y se verifican los equipos de medición y de apoyo, con el fin de obtener todos los parámetros en el sitio evaluado, el contador de partículas, trípode, anemómetros, y GPS, entre otros.

Antes de realizar la medición de material particulado se deben determinar las condiciones meteorológicas del lugar como ausencias de lluvia, suelo seco, temperatura, humedad relativa y viento utilizando la estación meteorológica Reed SD-9300, con sensores de temperatura, velocidad del viento y humedad

Para cada punto se debe tener en cuenta, el objeto de estudio, los obstáculos cercanos, actividades o fuentes de contaminantes, de esta forma se sitúa el contador de partículas sobre el trípode a una altura aproximada de 1.50 m en dirección a la fuente contaminante.

7. Resultados

En cuadro siguiente se muestra la información general concerniente a la evaluación de material particulado.

Cuadro 2: Características de la medición

Equipo empleado		Contador de partículas	
Marca		CEM	
Modelo		DT-9850M	
Serie		170610574	
Fecha de Calibración		21 de noviembre 2020	
Horario de medición		Diurno	
Fecha de medición		13 de octubre de 2021	
Tiempo de integración		1 hora por punto	
Nombre de los Técnicos		Elias Dawson	

7.1. Localización de los puntos de medición

A continuación, se presentan la ubicación geográfica de los puntos de monitoreo de ruido ambiental.

Cuadro 3: Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo

No estación		Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)	
			Norte	Oeste
P1-MP		Parque Logístico de Vacamonte	982950	645273

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2021.

La siguiente figura muestra la ubicación espacial de la estación de muestreo:

Figura 1: Ubicación de puntos de muestreo de material particulado



Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2021.

A continuación, se presenta la descripción de los puntos estudiados durante el monitoreo de material particulado.

Cuadro 4: Puntos de muestreo - Material Particulado

Punto		Fotografía
Número	1	
Ubicación	Parque Logístico Vacamonte	
Coordenadas	N 982950	
	E 645273	
Descripción: Descripción: Zona industrial, Vacamonte, dentro del Parque logístico de Vacamonte.		
Muestreo diurno: las fuentes de emisión que afectan los resultados de calidad del aire en el área de influencia del proyecto provienen principalmente de polvo residual en la cantera cercana al sitio del proyecto.		
Las condiciones climáticas durante la medición fueron de cielos nublados, ráfagas de viento promedio de 0.21 m/s, con una temperatura promedio durante medición de 36°C y humedad relativa del 44 %.		

	
---	--

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2021.

7.2. Resultados del monitoreo

A continuación, se detallan los resultados de las mediciones de material particulado realizadas en el del área de influencia directa del proyecto.

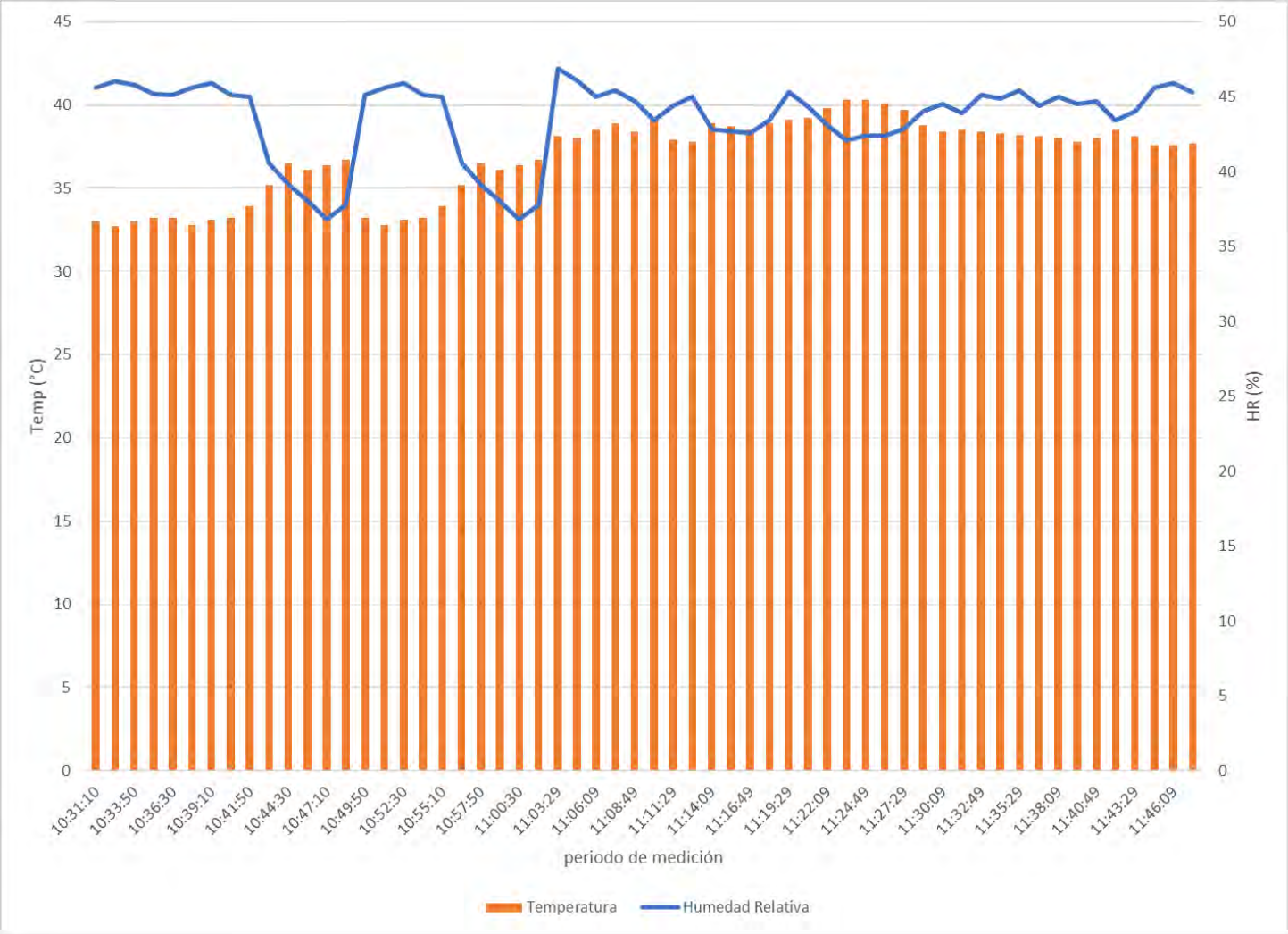
Cuadro 5: Periodos y parámetros atmosféricos durante las mediciones

Sitios de Monitoreo		Periodo de medición		Muestreo Diurno		
		inicio	final	Temp (°C)	Viento (m/s)	H. Relativa (%)
P1-MP	Parque Logístico de Vacamonte	10:43	11:43	36	0.21	44

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2021.

Las condiciones durante el monitoreo diurno fueron nubladas con ráfagas de viento esporádicas. A continuación, se muestra gráfico de temperatura y humedad relativa registradas durante el periodo de medición:

Gráfico 1: Valores de temperatura y humedad relativa durante periodo de medición.



Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2021.

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones de material particulado realizadas.

Cuadro 6: Resultados del monitoreo de material particulado

Periodo	PM 2.5 µg/m³	PM 10 µg/m³
10:31:10	487	22
10:32:30	497	31
10:33:50	454	23
10:35:10	380	29
10:36:30	442	21
10:37:50	409	25
10:39:10	450	28
10:40:30	432	22
10:41:50	468	27

Periodo	PM 2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
10:43:10	444	18
10:44:30	436	36
10:45:50	520	36
10:47:10	458	21
10:48:30	480	21
10:49:50	480	21
10:51:10	384	27
10:52:30	370	19
10:53:50	364	21
10:55:10	356	24
10:56:30	393	22
10:57:50	421	17
10:59:10	377	27
11:00:30	393	18
11:02:09	386	23
11:03:29	405	25
11:04:49	427	32
11:06:09	435	43
11:07:29	399	28
11:08:49	637	84
11:10:09	539	50
11:11:29	406	24
11:12:49	351	22
11:14:09	335	23
11:15:29	386	15
11:16:49	353	27
11:18:09	359	27
11:19:29	398	32
11:20:49	339	19
11:22:09	370	23
11:23:29	299	17
11:24:49	379	29
11:26:09	374	11
11:27:29	393	24
11:28:49	414	28
11:30:09	402	23
11:31:29	380	23
11:32:49	455	38
11:34:09	426	24
11:35:29	361	15
11:36:49	380	31

Periodo	PM 2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
11:38:09	496	34
11:39:29	492	42
11:40:49	450	28
11:42:09	378	22
11:43:29	352	15
11:44:49	384	18
11:46:09	401	19
11:47:29	373	21

Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2021.

A continuación, se muestran las concentraciones promedio durante el periodo de medición y su comparación con los límites máximo permisibles.

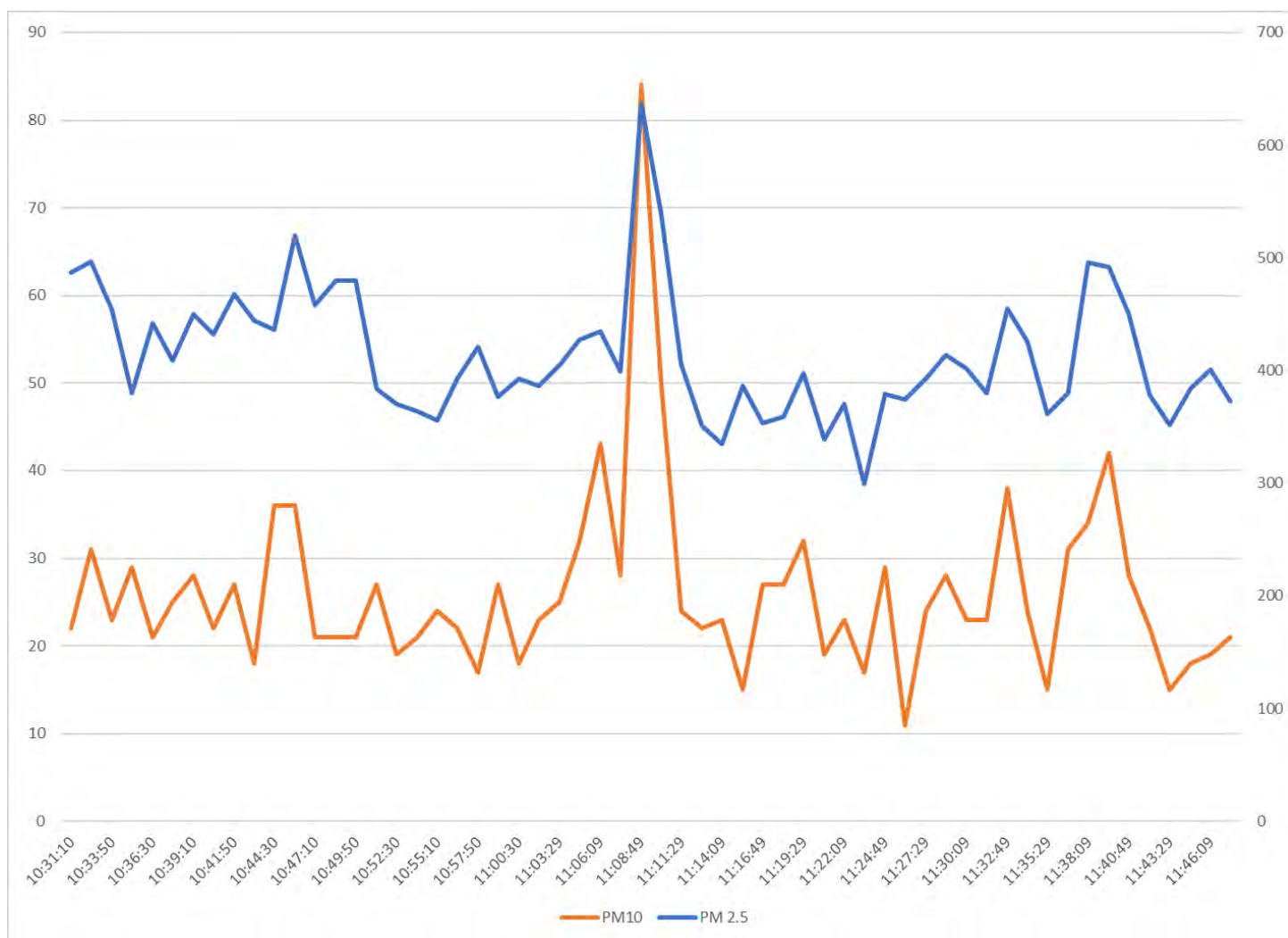
Cuadro 7: Concentraciones promedio de material particulado – comparacion con límites permisibles

No estación	Contaminante	Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá.	Guías Banco Mundial / Guías OMS
Parque Logístico Vacamonte	PM 2.5	724.27	PM 2.5: 24 horas – 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	**PM 2.5: 24 horas – 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	PM10	41.93	PM 10: 24 horas – 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	**PM 10: 24 horas – 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**Límite permisible Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines y Guías de calidad ambiental de la OMS.

Los resultados obtenidos para material particulado PM10, se encuentran por debajo de los límites máximos establecidos del Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines y Guías de calidad ambiental de la OMS. Sin embargo, la fracción respirable, PM 2.5 se encuentra por encima de los límites.

Gráfico 2: Resultados monitoreo de material particulado – receptores



Fuente: Dawcas Ideas Renovables S.A., 2021.

El área del proyecto se ubica en zona industrial en el Parque Logístico Vacamonte. La residencia más cercana se encuentra aproximadamente a 678 metros dentro del Residencial Las Olas lateral al Parque logístico Vacamonte.

Algunos usos de la tierra se consideran más sensibles a la contaminación del aire que otros, debido a los tipos de grupos de población o actividades involucradas. Los niños, las mujeres embarazadas, los ancianos, las personas con problemas de salud existentes y los atletas u otras personas que realizan ejercicio frecuente son especialmente vulnerables a los efectos de la contaminación del aire. En consecuencia, los usos de la tierra que normalmente se consideran receptores sensibles incluyen escuelas, guarderías, parques y patios de recreo e instalaciones médicas.

Las primeras viviendas del Residencial Las Olas, se consideran sensibles a la contaminación

del aire porque los residentes (incluidos los niños y los ancianos) tienden a estar en casa durante períodos prolongados, lo que resulta en una exposición sostenida a los contaminantes presentes, principalmente polvo de $2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de fracción respirable. Los usos recreativos de la tierra al aire libre se consideran moderadamente sensibles a la contaminación del aire. El ejercicio impone una gran demanda a las funciones respiratorias, que pueden verse afectadas por la contaminación del aire, aunque los períodos de exposición durante el ejercicio son generalmente cortos. Además, la contaminación del aire notable puede restar valor al disfrute de la recreación al aire libre. Las áreas industriales y comerciales se consideran las menos sensibles a la contaminación del aire. Los períodos de exposición son relativamente cortos e intermitentes porque la mayoría de los trabajadores tienden a permanecer en el interior la mayor parte del tiempo.

Durante la construcción es posible que se generen partículas de material particulado menores a $2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que podrían afectar la zona, debido a la influencia y dirección del viento, así como también por las actividades operacionales de la Cantera Vacamonte.

8. Conclusiones

Con base a los resultados obtenidos y las condiciones ambientales registradas, se concluye que, las concentraciones actuales de PM_{10} se encuentran en cumplimiento con los límites máximos permisibles de Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines y Guías de calidad ambiental de la OMS, y las concentraciones de $\text{PM}_{2.5}$ se encuentran por encima de los límites máximos permisibles de Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines y Guías de calidad ambiental de la OMS.

El contaminante más común involucrado en las emisiones fugitivas es el polvo o material particulado (PM). Esto se libera principalmente durante las operaciones de movimiento de tierra, transporte y almacenamiento abierto de materiales sólidos, y de las superficies del suelo expuestas, incluidas las carreteras sin pavimentar. Para el caso específico durante cualquier actividad constructiva, se recomienda que:

La utilización de métodos de control del polvo, tales como como cubiertas, supresión con agua o aumento del contenido de humedad para pilas de almacenamiento de materiales y el uso de supresión de agua para el control de materiales sueltos.

9. ANEXOS

ANEXO 1.
Certificado de calibración



SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO.,LTD

19TH BUILDING,5TH REGION,BAIWANGXIN INDUSTRIAL PARK.SONGBAI RD,BAIMANG,XILI,NANSHAN SHENZHEN CHINA 518108

TEL:86.755.27353188

FAX:86.755.27652253

TEST REPORT

1 of 1

MODEL: DT-9850M Particle Counter

Serial Number:191110638

Report Number:201938776

Reference Instrument: FLUKE985

Instrument Series Number:1210993188

Environment Temperature:23±3℃

Humidity: 50±20%RH

Calibration Date:2020-11-21

Issue Date:2020-11-21

Calibrated By *Li Menglong*

Issue Name: Peng Xingen

Calibrate Type	Display Value	Test Value	Result
Repeatability Testing	≤10%FS	<10%FS	Pass
Distribute Deviation of Particle	±30%	<30%	Pass
Particle Density Value Deviation	±30%FS	<30%FS	Pass
Air Flow	2.83L±0.5L	2.80L	Pass

Conclusion: Pass at Calibration Item.

深圳市华盛昌科技实业股份有限公司

深圳市南山区西丽白芒松白路
百旺信工业区5区19栋 518108

电话: 86.755.27353188
传真: 86.755.27652253



Salud, Seguridad, Protección y Medio Ambiente

- Es nuestra responsabilidad proteger a todas las personas que entran en contacto con nuestra organización.

Ética y Cumplimiento

- Estamos comprometidos a tomar decisiones éticas

Orientación al Cliente

- El objetivo de nuestra existencia es servir a nuestros clientes y generar beneficios a largo plazo para sus empresas.
- Somos innovadores, colaboradores, competentes y visionarios.



www.dawcas.com



info@dawcas.com



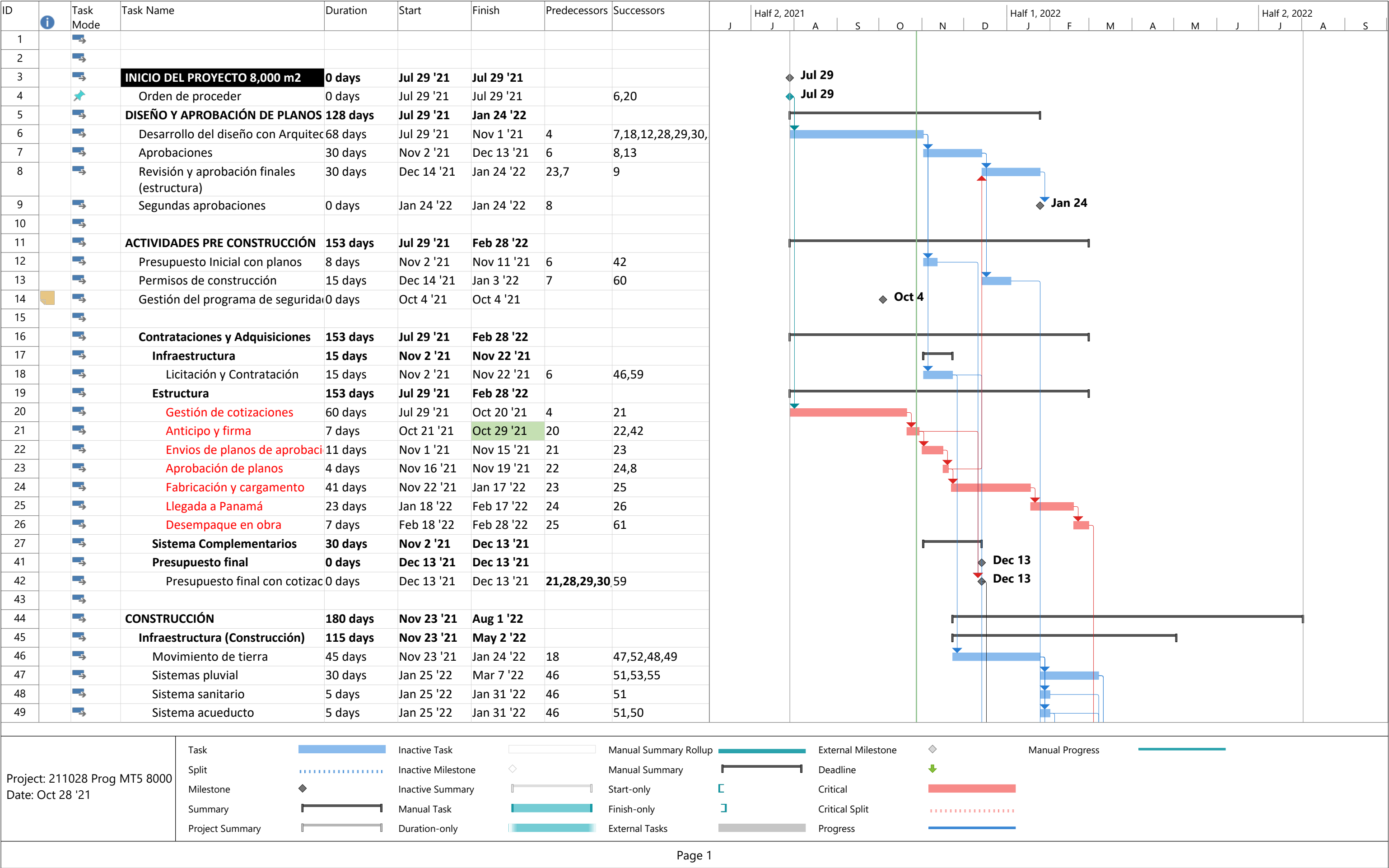
+507-395-9958

+507-6983-9864



Paitilla, PH RBS, Piso 10,
Oficina 1008

16. Cronograma



Page 1

Pág. 150

ID		Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Successors	Half 2, 2021							Half 1, 2022							Half 2, 2022																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
									J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
50			Pavimentos	20 days	Feb 1 '22	Feb 28 '22	49	56,57																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</

Project: 211028 Prog MT5 8000
Date: Oct 28 '21

Task

Split

Milestone

Summary

Project Summary

Inactive Task

Inactive Milestone

Inactive Summary

Manual Task

Duration-only

Manual Summary Rollup

Manual Summary

Start-only

Finish-only

External Tasks

External Milestone

Deadline

Critical

Critical Split

Progress

Manual Progress

17. EOT – Uso de Suelo

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL



RESOLUCIÓN No. 295-2014

De 7 de Mayo de 2014

Por la cual se aprueba la propuesta de uso de suelo, zonificación y se da concepto favorable al Plan Vial, contenidos en el Esquema de Ordenamiento Territorial, "**Parque Logístico Vacamonte**", ubicado en el Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

EL MINISTRO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL ENCARGADO
EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES

CONSIDERANDO:

Que es competencia del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial de conformidad con el Artículo 2 de la Ley 61 del 23 de octubre de 2009 numerales:

11. Disponer y ejecutar los planes de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y de vivienda aprobados por el Órgano Ejecutivo, y velar por el cumplimiento de las disposiciones legales sobre la materia.
12. Establecer las normas sobre zonificaciones, consultando a los organismos nacionales, regionales y locales pertinentes.
14. Elaborar los planes de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y de vivienda a nivel nacional y regional con la participación de organismos y entidades competentes en la materia, así como las normas y los procedimientos técnicos respectivos.

-Que es función de esta institución por conducto de la Dirección de Ordenamiento Territorial, proponer normas reglamentarias sobre desarrollo urbano y vivienda y aplicar las medidas necesarias para su cumplimiento.

-Que formalmente fue presentada a la Dirección de Ordenamiento Territorial de este Ministerio, para su revisión y aprobación la Propuesta de uso de suelo, Zonificación y Plan Vial, contenidos en el Esquema de Ordenamiento Territorial, "**Parque Logístico Vacamonte**", ubicado en el Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

-Que a fin de cumplir con el proceso de participación ciudadana, de conformidad a lo dispuesto en la Ley 6 del 22 de enero de 2002, la Ley 6 de 1 de febrero de 2006, Decreto Ejecutivo No.23 de 16 de mayo del 2007 y Decreto Ejecutivo No.782 de 22 de diciembre de 2010, se procedió a realizar los avisos de convocatoria a los que había lugar, sin que dentro del término para este fin establecido se recibiera objeción alguna por parte de la ciudadanía.

Resolución No. 295-2014
de 7 de Mayo de 2014



-Que habiendo revisado el expediente del Esquema de Ordenamiento Territorial "Parque Logístico Vacamonte" se puede verificar que cumple con todos los requisitos exigidos en la Resolución No.4-2009; que contiene el Informe Técnico No.27-14 de 10 de marzo de 2014, el cual considera viable la aprobación de la solicitud presentada.

-Que el esquema en mención se desarrollará sobre las Fincas:

FINCA	PROPIEDAD	HECTÁREAS	REPRESENTANTE LEGAL
FINCA 241331 INSCRITA AL DOCUMENTO DIGITALIZADO70317 4 CON CÓDIGO DE UBICACIÓN 8006	VACA DE MONTE S.A.	18 has + 4783.20 mts ²	Ricardo G. Brin
FINCA 240971INSCRITA AL DOCUMENTO 699514 CÓDIGO DE UBICACIÓN 8001	VACA DE MONTE S.A.	7 has + 210.40 mts ²	Ricardo G. Brin
FINCA 237228 INSCRITA AL DOCUMENTO 647033 CÓDIGO DE UBICACIÓN 8006	VACA DE MONTE S.A.	15 has + 3429.51 mts ²	Ricardo G. Brin
FINCA 1181 INSCRITA AL TOMO 126 ACTUALIZADA CON CÓDIGO DE UBICACIÓN 8001	VACA DE MONTE S.A.	resto libre de 9 has+ 3600.86 mts ²	Ricardo G. Brin
FINCA 417764 INSCRITA AL DOCUMENTO 2345156	LLATA CORPORATI ON	34 has +7770.38 mts ²	Jorge García Icaza

-Que con fundamento en lo anteriormente expuesto;

RESUELVE:

PRIMERO: Aprobar la Propuesta de Uso de Suelo, Zonificación y dar concepto favorable al Plan Vial, contenidos en el Esquema de Ordenamiento Territorial "Parque Logístico Vacamonte", ubicado en el Corregimiento de Vista Alegre, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, a desarrollarse sobre las Fincas:



FINCA	PROPIEDAD	HECTÁREAS	REPRESENTANTE LEGAL
FINCA 241331 INSCRITA AL DOCUMENTO DIGITALIZADO70317 4 CON CÓDIGO DE UBICACIÓN 8006	VACA DE MONTE S.A.	18 has + 4783.20 mts ²	Ricardo G. Brin
FINCA 240971 INSCRITA AL DOCUMENTO 699514 CÓDIGO DE UBICACIÓN 8001	VACA DE MONTE S.A.	7 has + 210.40 mts ²	Ricardo G. Brin
FINCA 237228 INSCRITA AL DOCUMENTO 647033 CÓDIGO DE UBICACIÓN 8006	VACA DE MONTE S.A.	15 has + 3429.51 mts ²	Ricardo G. Brin
FINCA 1181 INSCRITA AL TOMO 126 ACTUALIZADA CON CÓDIGO DE UBICACIÓN 8001	VACA DE MONTE S.A.	resto libre de 9 has+ 3600.86 mts ²	Ricardo G. Brin
FINCA 417764 INSCRITA AL DOCUMENTO 2345156	LLATA CORPORATI ON	34 has +7770.38 mts ²	Jorge García Icaza

SEGUNDO: Aprobar la propuesta de los siguientes códigos de zonificación y usos del suelo para el Esquema de Ordenamiento Territorial “Parque Logístico Vacamonte”.

Uso de Suelo	Fundamento Legal
IL Industrial Liviano	Resolución No.150-83 de 28 de octubre de 1983.
C 2 Comercio de Alta Intensidad	Resolución No.188-93 de 13 de septiembre de 1993.
Esv - Equipamiento de Servicio Básico Vecinal	ResoluciónNo. 160 de 2002 del 22 de julio de 2002.

Parágrafo:
-Cualquier cambio a lo aprobado en esta resolución requerirá la autorización previa de la Dirección de Ordenamiento Territorial del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.
-El Esquema de Ordenamiento Territorial deberá cumplir con lo establecido en el Capítulo III, del Decreto No.36 de 31 de agosto de 1998, “Por el cual se aprueba el Reglamento Nacional de Urbanizaciones”.
-Deberá cumplir con las disposiciones emitidas por el Sistema Nacional de Protección Civil en nota SINAPROC- DPM-554/20-12-13.



TERCERO: Dar Concepto Favorable a las siguientes servidumbres viales y líneas de construcción propuestas:

SERVIDUMBRES VIALES

Nombre de la Vía	Servidumbre (mts)	Línea de Construcción (mts)	Categoría
Calle Florencia Icaza Arosemena	25.00	5.00	Principal
Calle Primera Norte	17.00	5.00	Local
Calle Segunda Norte	17.00	5.00	Local
Calle Primera Sur	12.00	5.00	Aceso a Equipamento de Servicio Básico Vecinal
Calle Tercera Sur	17.00	5.00	Local
Calle Cuarta Sur	17.00	5.00	Local

Parágrafo:

- La línea de construcción será medida a partir de la línea de propiedad.
- Las servidumbres viales y líneas de construcción descritas anteriormente, están sujetas a la revisión de la Dirección Nacional de Ventanilla Única y al cumplimiento de las regulaciones vigentes establecidas en esta materia.
- La línea de construcción para áreas de comercio e industrial deben ser de 5.00 mts a partir de la línea de propiedad.
- Cualquier cambio, modificación, adición a lo aprobado en esta resolución requerirá la autorización de la Dirección de Ordenamiento Territorial.

CUARTO: El desarrollo del Esquema de Ordenamiento Territorial “Parque Logístico Vacamonte” deberá continuar con las aprobaciones de las entidades que conforman la Dirección Nacional de Ventanilla Única del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, en sus diferentes etapas, a saber: Anteproyecto, Construcción e Inscripción de lotes. Deberá cumplir con lo establecido en el Decreto No.36 de 31 de agosto de 1998 “Por el cual se aprueba el Reglamento Nacional de Urbanizaciones”.

QUINTO: Deberá contar con **todas las aprobaciones** de las entidades, tanto públicas como privadas que facilitan los servicios básicos de infraestructura requeridos para este desarrollo, además de las que tengan competencia en temas urbanos.

SEXTO: El documento y los planos de la propuesta del Esquema de Ordenamiento Territorial “Parque Logístico Vacamonte” servirán de consulta y referencia en la ejecución del proyecto y formará parte de esta resolución.

SÉPTIMO: Deberá cumplir con la dotación de acueducto (agua potable) y el sistema de recolección de aguas sanitarias al desarrollo, cumpliendo con los requerimientos técnicos del IDAAN y el MINSA.

Pág. 5

Resolución No. *295-2014*
de *7* de *Mayo* de 2014.



OCTAVO: El proyecto deberá incorporar medidas/ mecanismos para la recolección y canalización de las aguas de lluvias y cualquier curso de agua que naturalmente cruce el polígono del proyecto; estos mecanismos deberán tener una capacidad de manejo y desalojo de agua suficiente para la necesidad del sector.

NOVENO: Enviar copia de esta Resolución a la Dirección Nacional de Ventanilla Única de este Ministerio, al Municipio correspondiente, Dirección de Estudios y Diseños del Ministerio de Obras Públicas, entre otros.

DÉCIMO: Esta aprobación estará sujeta al fiel cumplimiento y presentación del Estudio de Impacto Ambiental debidamente aprobado por la Autoridad Nacional del Ambiente.

DÉCIMO PRIMERO: Esta aprobación se da sobre aquellas tierras que son propiedad del solicitante y no sobre derechos posesorios.

DÉCIMO SEGUNDO: Esta resolución se encuentra sujeta a la veracidad de los documentos aportados por el solicitante.


DÉCIMO TERCERO: Esta resolución no otorga permiso para movimiento de tierra, ni de construcción al Esquema de Ordenamiento Territorial **Parque Logístico Vacamonte**.


DÉCIMO CUARTO: Contra esta Resolución cabe el Recurso de Reconsideración ante el Ministro de Vivienda y Ordenamiento Territorial, Encargado o titular del cargo dentro de un período de cinco (5) días hábiles contado a partir de su notificación.

FUNDAMENTO LEGAL:

Ley 61 de 23 de octubre de 2009.
Resolución No.4 de 20 de enero de 2009.
Decreto Ejecutivo No. 23 de 16 de mayo de 2007.
Ley 6 del 1 de febrero de 2006.
Decreto Ejecutivo No. 782 de 22 diciembre de 2010.

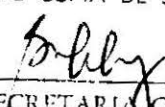
COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE,


EDGARDO LASSO G.
Ministro de Vivienda y Ordenamiento
Territorial, Encargado


ELADIO OSTA PRAVIA
Viceministro de Ordenamiento
Territorial

ES FIEL COPIA DE SU ORIGINAL

ELG/EOP/RA/AdO/nug


SECRETARÍA GENERAL
MINISTERIO DE VIVIENDA

FECHA: *13/05/14*

18. Informe Geotécnico

INFORME SOBRE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

GALERA LOTE 5 – PARQUE LOGÍSTICO VACAMONTE

**VACAMONTE, VÍA HACIA EL PUERTO DE VACAMONTE,
DISTRITO DE ARRAIJÁN, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE,
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

GRUPO GEA, S.A.

Agosto 23 del 2021

INFORME SOBRE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

Proyecto: Galera Lote 5 – Parque Logístico Vacamonte

Cliente: Grupo Gea, S.A.

Fecha: 23 de agosto del 2021

1. OBJETIVO: El propósito de esta investigación fue determinar las condiciones del subsuelo existente en el área, con el fin de obtener la información necesaria para el diseño de la cimentación de la estructura proyectada de conformidad con los ensayos, prácticas, guías y normativas vigentes en la República de Panamá.

2. LOCALIZACIÓN: La investigación fue realizada en el lote 5 del Parque Logístico Vacamonte, vía hacia el Puerto de Vacamonte, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá (véase **Figura 1 y 2**).

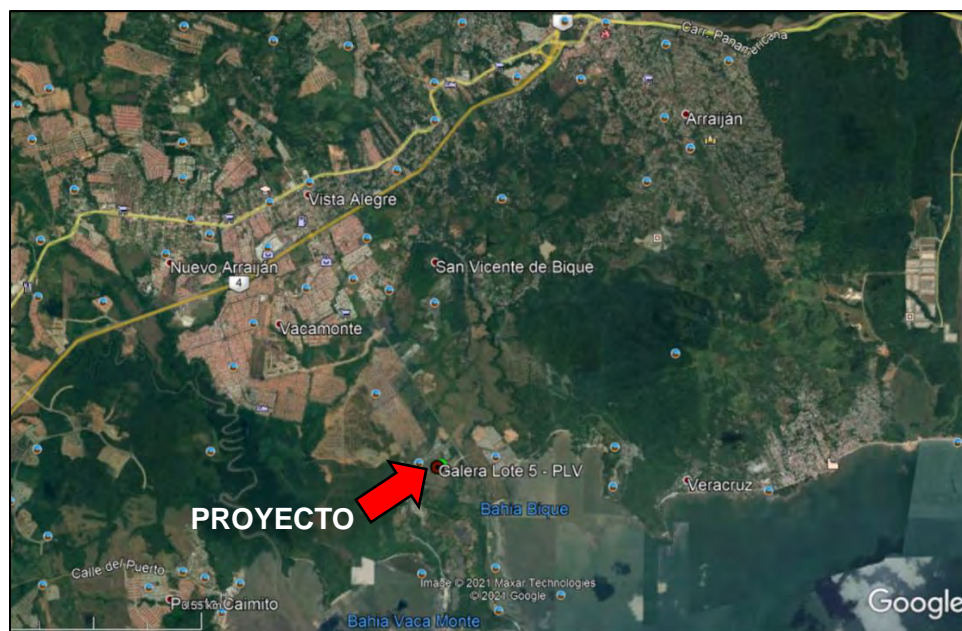


Figura 1 – Localización regional del proyecto.

3. EXPLORACIÓN Y MUESTREO: La investigación consistió en siete (7) perforaciones en los sitios designados por el cliente, realizadas con equipo a rotación con Auger (Perforadora marca Phonix, con motor diésel internacional), se utilizó tubería de perforación NW (57,1 mm (2 1/4 in)). La posición geográfica de las

perforaciones, referidas a las coordenadas UTM¹, se indican en la **Tabla 1** y la **Figura 2** indica la ubicación de dichas perforaciones.

Hoyo	Coordenadas	
	Este (m)	Norte (m)
P-1	645105,41	982889,91
P-2	645130,21	982870,11
P-3	645249,72	982995,88
P-4	645277,67	982975,78
P-5	645147,37	982908,81
P-6	645195,26	982925,13
P-7	645230,04	982964,01

Tabla 1 - Coordenadas de las perforaciones realizadas



Figura 2 – Ubicación de las perforaciones.

Para cada perforación, se efectuaron ensayos de penetración estándar mediante penetrómetro 3,49cm (1 ³/₈in) de diámetro interior, martillo de 63,5kg (140lb) y con

¹ Cuadrícula Universal Transversal de Mercator.

una caída libre de 0,76m (30in). Estos ensayos se realizaron cada metro y se ajustaron a la norma ASTM D1586. Durante la ejecución de la SPT se anotó el número de golpes por cada 0,15m (6in.) de hincado.

Adicional se anotó el material recobrado (% sobre la base de longitud penetrada). A las muestras de suelo obtenidas se les determinó el contenido natural de agua y se clasificaron visualmente. El contenido de agua fue determinado de acuerdo a la norma ASTM D4643 y la clasificación de los suelos se hizo, según la norma ASTM D2488.

La prueba estándar de penetración (SPT), que es de uso generalizado en nuestro medio, a menudo proporciona guías para cuantificar parámetros de resistencia y de rigidez de los suelos investigados. En esta investigación se han utilizado los resultados de la SPT para estimar la clasificación sísmica del sitio y los métodos convencionales (Skempton, Terzaghi, Vésic, Meyerhof y Prandtl entre otros), utilizando los parámetros de resistencia (cohesión y ángulo de fricción interna) obtenidos en las pruebas de corte directo, junto con los parámetros de compresibilidad (C_c , C_r , e_0 , E) obtenidos en las pruebas de consolidación, para estimar la capacidad de soporte admisible (q_a) de los suelos encontrados.

Se hicieron mediciones, después de terminadas las perforaciones, para ubicar la profundidad del nivel freático del sitio. Se detectó en el hoyo **P-1** a los 4,50 m, en el hoyo **P-2** a los 2,50 m y en el hoyo **P-3** a los 3,00 m; después de terminadas las perforaciones, bajo el nivel actual del terreno.

Las investigaciones geotécnicas para este estudio fueron realizadas de conformidad con las Prácticas, Guías y Métodos de Ensayo que se indican en la **Tabla 2**.

Descripción	ASTM
Caracterización del sitio para ingeniería y construcción	D420
Perforación a percusión	D5783
Perforación a rotación con Auger Borings	D1452
Muestreo inalterado	D1587
Prueba estándar de penetración (SPT) y muestreo alterado	D1586
Descripción e identificación visual manual de los suelos	D2488
Conservación y transporte de muestras de suelos	D4220
Resistencia a compresión simple con penetrómetro de bolsillo	D1558
Registro de campo de las perforaciones en sitio	D5434
Tabla 2 - Descripción de las Prácticas, Guías y Métodos de Ensayo.	

Para efectos de la compacidad relativa o consistencia se han descritos los suelos, según la **Tabla 3**. Este criterio está basado en el número de golpes/0,30m, no corregidos, N, obtenidos con la prueba estándar de penetración (ASTM D1586) de acuerdo a Terzaghi y Peck.

Tipo básico de suelo	Compacidad/Consistencia		Número de golpes no corregidos, N
No cohesivos: IP < 20%	Compacidad	muy suelta	<4
		suelta	4 a 10
		medianamente densa	10 a 30
		densa	30 a 50
		muy densa	>50
Cohesivos: IP > 20 %	Consistencia	muy suave	<2
		suave	2 a 4
		medianamente firme	4 a 8
		firme	8 a 15
		muy firme	15 a 30
		dura	>30
Tabla 3 - Compacidad relativa o consistencia			

Para la descripción de los suelos se ha utilizado la **Tabla 4**, la cual describe el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS, (ASTM D2487) propuesto por Casagrande; y el criterio de plasticidad utilizado se basa en el índice plástico (ASTM D4318) según Atterberg, que se muestra en la **Tabla 5**.

División principal		Trama	Símbolo de grupo	Nombre Típico
Suelos de grano grueso (más del 50% del material no pasa el tamiz No.200)	Gravas (Más del 50% de la fracción gruesa es mayor que el Tamiz No.4)		GW	Gravas bien graduadas, mezcla de gravas y arenas con muy poco o ningún contenido de finos
			GP	Gravas mal graduadas, mezcla de gravas y arenas con muy poco o ningún contenido de finos.
			GM	Gravas limosas, mezcla de gravas, arenas y limo
			GC	Gravas arcillosas, mezcla de gravas, arena y arcilla.
	Arenas (Más del 50% de la fracción gruesa es menor que el Tamiz No.4)		SW	Arenas bien graduadas, arenas gravosas con poco o ningún contenido de finos.
			SP	Arenas mal graduadas, arenas gravosas con poco o ningún contenido de finos.
			SM	Arenas limosas , mezcla de arenas y limos.
			SC	Arenas arcillosas, mezcla de arenas y arcillas.
Suelos de grano fino (más del 50% del material pasa el tamiz No.200)	Limos y arcillas (Límite Líquido < 50)		ML	Limo inorganicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas arcillosas o limosas, limos arcillosos.
			CL	Arcillas inorganicas de plasticidad media a baja, arcillas gravosas, arenosas o limosas, arcillas poco plásticas.
			OL	Limos organicos y arcillas limosas organicas de baja plasticidad.
	Limos y arcillas (Límite Líquido ≥ 50)		MH	Limos inorganicos, suelos limosos y arenosos, limos elásticos.
			CH	Arcillas inorganicas de alta plasticidad,arcillas francas
			OH	Arcillas organicas de plasticidad media a alta, limos orgánicos.
		Suelos muy organicos		
Tabla 4 - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).				

Tabla 4 - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

Índice plástico	Plasticidad
0 a 3	no plástico
4 a 15	plasticidad baja
16 a 30	plasticidad media
>30	plasticidad alta

Tabla 5 - Criterio de plasticidad de Atterberg

La **Tabla 6** presenta un resumen de los resultados de los ensayos de campo (SPT) y su correspondiente contenido natural de agua.

Hoyo	Prof. (m)	Muestra	N	w _n (%)
P-1	0,55 - 1,00	1A	7	52,9
	1,00 - 1,45	2A	6	41,9
	2,00 - 2,45	3A	18	48,9
	3,00 - 3,45	4A	15	62,9
	4,00 - 4,45	5A	13	40,6
	5,00 - 5,45	6A	20	42,9
	6,00 - 6,45	7A	8	42,8
	7,00 - 7,45	8A	11	57,4
	8,00 - 8,45	9A	10	33,9
	9,00 - 9,45	10A	100	33,1
P-2	0,55 - 1,00	1A	15	32,8
	1,00 - 1,45	2A	10	46,7
	2,00 - 2,45	3A	19	65,1
	3,00 - 3,45	4A	8	50,6
	4,00 - 4,45	5A	6	54,7
	5,00 - 5,45	6A	59	50,7
	6,00 - 6,45	7A	100	44,3
P-3	0,55 - 1,00	1A	4	19,1
	1,00 - 1,45	2A	NR	---
	2,00 - 2,45	3A	10	41,4
	3,00 - 3,45	4A	13	41,5
	4,00 - 4,45	5A	13	41,3
	5,00 - 5,45	6A	20	53,8
	6,00 - 6,45	7A	27	29,1
	7,00 - 7,45	8A	55	22,1
	8,00 - 8,10	9A	100	27,3
P-4	0,55 - 1,00	1A	11	16,1
	1,00 - 1,45	2A	30	40,0
	2,00 - 2,45	3A	12	45,3
	3,00 - 3,45	4A	8	39,6
	4,00 - 4,45	5A	18	36,1
	5,00 - 5,45	6A	13	49,5
	6,00 - 6,45	7A	8	38,6
	7,00 - 7,45	8A	63	40,6
	8,00 - 8,30	9A	100	30,5
Tabla 6 - Resultados de los ensayos SPT				

Hoyo	Prof. (m)	Muestra	N	w _n (%)
P-5	0,20 - 0,65	1A	12	12,0
	1,00 - 1,45	2A	15	45,6
	2,00 - 2,45	3A	17	45,9
	3,00 - 3,45	4A	11	45,3
	4,00 - 4,45	5A	8	46,2
	5,00 - 5,45	6A	15	47,3
	6,00 - 6,45	7A	52	49,0
	7,00 - 7,45	8A	100	40,1
P-6	0,20 - 0,65	1A	19	10,9
	1,00 - 1,45	2A	11	43,0
	2,00 - 2,45	3A	13	45,0
	3,00 - 3,45	4A	9	44,1
	4,00 - 4,45	5A	16	54,9
	5,00 - 5,45	6A	20	38,9
	6,00 - 6,45	7A	100	44,3
P-7	0,20 - 0,65	1A	11	40,3
	1,00 - 1,45	2A	14	43,7
	2,00 - 2,45	3A	11	42,3
	3,00 - 3,45	4A	37	34,9
	4,00 - 4,45	5A	42	30,4
	5,00 - 5,45	6A	100	34,2
Tabla 6 - Resultados de los ensayos SPT				

Donde:

Prof. (m) = profundidad del ensayo SPT

Muestras A = muestras alteradas obtenidas con el sacamuestras partido

N = número de golpes por pie (valor no corregido)

NR = No recuperó

W_n (%) = contenido natural de agua en porcentaje

PERFIL DE PERFORACIÓN																	
PROYECTO: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte					HOYO No.		P-1										
CLIENTE: Grupo Gea, S.A.					FECHA:		2021-08-02										
LOCALIZACIÓN: Vía hacia el Puerto de Vacamonte, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.					SECCIÓN:		---										
COORDENADAS: ESTE: 645105,41 m NORTE: 982889,91 m					ELEVACIÓN:		---										
TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ROTACIÓN <input type="checkbox"/> ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO <input type="checkbox"/>					PERFORADOR:		RG										
AUGER BORINGS <input type="checkbox"/>					HOJA No.		1 DE 1										
PROF m	LITOLOGÍA	Clasificación SUCS	TRAMA	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)						OBSERVACIÓN						
					■ GOLPES /30 cm DE CAÍDA			N	P	q _u		Rec	w				
					25	50	75							Golpes	cm	kg/cm ²	%
0,00																	
1,00	RELLENO DE GRAVA LIMOSA CON ARENA, COMPACIDAD SUELTA A MEDIANAMENTE DENSA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ CLARO.	GM		1A					5	15	-						
											4	15	-				
											3	15	-	67	52,9		
											1	15	-				
2,00				2A					1	15	-						
									5	15	-	78	41,9				
3,00				3A					6	15	1,00						
									8	15	1,00						
									10	15	1,25	67	48,9				
3,50				4A					13	15	-						
									9	15	-						
									6	15	-	67	62,9				
4,00	LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA MUY FIRME A MEDIANAMENTE FIRME SEGÚN PROFUNDIZA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS MORADAS.	MH		5A					7	15	1,50						
											8	15	1,50				
											5	15	1,75	67	40,6		
5,00				6A					9	15	2,00						
									10	15	2,25						
									10	15	2,50	67	42,9		SMP SPT		
6,00				7A					7	15	1,25						
									4	15	1,25						
									4	15	1,50	89	42,8				
7,00				8A					6	15	1,00						
									6	15	1,25						
									5	15	1,50	67	57,4				
8,00				9A					7	15	1,00						
									4	15	1,00						
									6	15	1,00	78	33,9				
9,00	LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA FIRME A DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA MEDIO, COLOR GRIS.	MH		10A					20	15	-						
											29	15	-				
											50	15	-	67	33,1		
10,00	FIN DE SONDEO														10,00		
ABREVIATURAS:					OBSERVACIONES:												
NF - Nivel freático					Nivel de agua: No se detectó después de 24 horas de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno.												
A - muestra alterada					q _u : valor determinado con penetrómetro de bolsillo.												
I - muestra inalterada																	
N - Número de golpes no corregidos																	
P - Penetración																	
q _u - Compresión axial no confinada																	
Rec - % de recuperación del muestreador																	
W - Contenido de Agua de la muestra																	
NR - No recuperó																	

PERFIL DE PERFORACIÓN													
PROYECTO: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte							HOYO No. P-2						
CLIENTE: Grupo Gea, S.A.							FECHA: 2021-07-31						
LOCALIZACIÓN: Vía hacia el Puerto de Vacamonte, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.							SECCIÓN: --- m						
COORDENADAS: ESTE: 645130,21 m NORTE: 982870,11 m							ELEVACIÓN: --- m						
TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ROTACIÓN <input type="checkbox"/> ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO <input type="checkbox"/>							PERFORADOR: RG						
AUGER BORINGS <input type="checkbox"/>							HOJA No. 1 DE 1						
PROF m	LITOLOGÍA	Clasificación SUCS	TRAMA	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)						OBSERVACIÓN		
					■ GOLPES /30 cm DE CAÍDA			N	P	q _u		Rec	w
					25	50	75						
0,00													
0,50	RELLENO DE GRAVA LIMOSA CON ARENA, COMPACIDAD MEDIANAMENTE DENSA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ CLARO.	GM		1A				7	15	-	N.F. ∇		
1,00							7	15	-				
						8	15	-	56	32,8			
						5	15	-					
						5	15	-	44	46,7			
2,00	LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA MUY FIRME A MEDIANAMENTE FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ ROJIZO CON PINTAS GRIS Y MORADAS.	MH		3A				8	15	-			
							8	15	-	67	65,1		
							11	15	-				
							4	15	-	67	50,6		
							4	15	-				
3,00				4A				5	15	-			
								4	15	-			
								4	15	-			
4,00				5A				11	15	1,25			
								3	15	1,25	89	54,7	
								3	15	1,25			
5,00								15	15	-			
								27	15	-			
								32	15	-	44	50,7	
6,00	ARENA LIMOSA CON GRAVA, COMPACIDAD MUY DENSA, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ CLARO.	SM		6A									
6,50				7A				30	15	-			
								35	15	-			
								50	15	-	44	44,3	
7,00	FIN DE SONDEO											6,50	
8,00													
9,00													
10,00													
ABREVIATURAS:					25	50	75	OBSERVACIONES:					
NF - Nivel freático					● CONTENIDO DE AGUA			Nivel de agua: 0,50 m después de 24 horas de					
A - muestra alterada								terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno.					
I - muestra inalterada								q _u : valor determinado con penetrómetro de bolsillo.					
N - Número de golpes no corregidos								Martillo de seguridad #1					
P - Penetración													
q _u - Compresión axial no confinada													
Rec - % de recuperación del muestreador													
W - Contenido de Agua de la muestra													
NR - No recuperó													
SPT - Prueba estándar de penetración													
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido													
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación Suelos													

PERFIL DE PERFORACIÓN													
PROYECTO: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte						HOYO No. P-3							
CLIENTE: Grupo Gea, S.A.						FECHA: 2021-07-27							
LOCALIZACIÓN: Vía hacia el Puerto de Vacamonte, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.						SECCIÓN: --- m							
COORDENADAS: ESTE: 645249,72 m NORTE: 982995,88 m						ELEVACIÓN: --- m							
TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ROTACIÓN <input type="checkbox"/> ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO <input type="checkbox"/>						PERFORADOR: AA							
AUGER BORINGS <input type="checkbox"/>						HOJA No. 1 DE 1							
PROF m	LITOLOGÍA	Clasificación SUCS	TRAMA	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)						OBSERVACIÓN		
					■ GOLPES /30 cm DE CAÍDA			N	P	q _u		Rec	w
					25	50	75						
0,00						Golpes	cm	kg/cm ²	%	%			
1,00	RELLENO DE GRAVA LIMOSA CON ARENA, COMPACIDAD SUELTA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA BAJO, COLOR CAFÉ GRISÁCEO.	GM		1A		2	15	-					
1,20					2	15	-						
1,60					2	15	-			56	19,1		
				2A		-	15	-			N.F.		
						-	15	-					
2,00	LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA FIRME A MUY FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ ROJIZO CON PINTAS GRIS.	MH		3A		5	15	2,00					
					5	15	2,00						
					5	15	2,25	56	41,4				
3,00					4A		5	15	1,50				
					6	15	2,25			67	41,5		
					7	15	2,75						
4,00				5A		6	15	1,50					
						6	15	1,75					
						7	15	2,00	89	41,3	SMP SPT		
5,00				6A		7	15	2,75					
						11	15	2,75					
						9	15	3,00	89	53,8			
6,00	LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA MUY FIRME A DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA MEDIO A BAJO SEGÚN PROFUNDIZA, COLOR CAFÉ GRISÁCEO A MORADO GRISÁCEO.	MH		7A		6	15	2,00					
					9	15	2,00						
					18	15	2,25	78	29,1				
					18	15	3,00						
7,00				8A		22	15	3,75					
						33	15	4,00	67	22,1			
8,00				9A		50	10	-	100	27,3			
8,10											8,10		
9,00	FIN DE SONDEO												
10,00													
ABREVIATURAS:					OBSERVACIONES:								
NF - Nivel freático					Nivel de agua: 1,20 m después de 24 horas de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno.								
A - muestra alterada					q _u : valor determinado con penetrómetro de bolsillo.								
I - muestra inalterada													
N - Número de golpes no corregidos													
P - Penetración													
q _u - Compresión axial no confinada													
Rec - % de recuperación del muestreador													
W - Contenido de Agua de la muestra													
NR - No recuperó													
</													

PERFIL DE PERFORACIÓN										
PROYECTO: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte CLIENTE: Grupo Gea, S.A. LOCALIZACIÓN: Vía hacia el Puerto de Vacamonte, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá. COORDENADAS: ESTE: 645277,67 m NORTE: 982975,78 m TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ROTACIÓN <input type="checkbox"/> ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO <input type="checkbox"/> AUGER BORINGS <input type="checkbox"/>						HOYO No. P-4 FECHA: 2021-07-27 SECCIÓN: --- m ELEVACIÓN: --- m PERFORADOR: AA HOJA No. 1 DE 1				
PROF m	LITOLOGÍA	Clasificación SUCS	TRAMA	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)					OBSERVACIÓN
					GOLPES /30 cm DE CAÍDA 25 50 75	N Golpes	P cm	q _u kg/cm ²	Rec %	
0,00										
1,00	RELLENO DE GRAVA LIMOSA CON ARENA, COMPACIDAD MEDIANAMENTE DENSA A DENSA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA BAJO A ALTO, COLOR CAFÉ GRISÁCEO.	GM		1A	8	15	-			
1,20				5	15	-				
1,50				2A	6	15	-	22	16,1	
2,00					7	15	-			
					10	15	-	22	N.F.	
					20	15	-		40,0	
	LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE FIRME A MUY FIRME SEGÚN PROFUNDIZA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO A MEDIO, COLOR CAFÉ ROJIZO CON PINTAS GRISES Y MORADAS.	MH		3A	6	15	1,00			
				6	15	1,00				
				6	15	1,00	100	45,3		
				4	15	2,25				
				4	15	2,50				
				4	15	3,00	67	39,6		
				4A	8	15	3,50			
					8	15	4,00			
				5A	10	15	4,00	78	36,1	SMP SPT
					5	15	1,00			
				6A	5	15	1,00			
					8	15	1,00	89	49,5	
				7A	4	15	1,00			
					4	15	1,50			
					4	15	2,00	89	38,6	
	LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO A MEDIO, COLOR MORADO GRISÁCEO.	MH		8A	9	15	-			
				21	15	-				
					42	15	-	56	40,6	
				9A	47	15	-			
					50	15	-	100	30,5	
8,30										
9,00	FIN DE SONDEO									8,30
10,00										

ABREVIATURAS:

NF - Nivel freático

A - muestra alterada

I - muestra inalterada

N - Número de golpes no corregidos

P - Penetración

q_u - Compresión axial no confinada

Rec - % de recuperación del muestreador

w - Contenido de Agua de la muestra

NR - No recuperó

SPT - Prueba estándar de penetración

SMP - Cortado con Sacamuestra Partido

SUCS - Sistema Unificado de Clasificación Suelos

OBSERVACIONES:

Nivel de agua: 1,20 m después de 24 horas de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno.

q_u: valor determinado con penetrómetro de bolsillo.

Martillo de seguridad #1

PERFIL DE PERFORACIÓN														
PROYECTO: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte						HOYO No.		P-5						
CLIENTE: Grupo Gea, S.A.						FECHA:		2021-07-29						
LOCALIZACIÓN: Vía hacia el Puerto de Vacamonte, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.						SECCIÓN:		---						
COORDENADAS: ESTE: 645147,37 m NORTE: 982908,81 m						ELEVACIÓN:		---						
TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ROTACIÓN <input type="checkbox"/> ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO <input type="checkbox"/>						PERFORADOR:		RG						
AUGER BORINGS <input type="checkbox"/>						HOJA No.		1 DE 1						
PROF m	LITOLOGÍA	Clasificación SUCS	TRAMA	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)						OBSERVACIÓN			
					■ GOLPES /30 cm DE CAÍDA			N	P	q _u		Rec	w	
					25	50	75							
0,00														
1,00	RELLENO DE GRAVA LIMOSA CON ARENA, COMPACIDAD MEDIANAMENTE DENSA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA BAJO A ALTO, COLOR CAFÉ GRISÁCEO A CAFÉ ROJIZO.	GM		1A				13	15	-				
							8	15	-					
							4	15	-	67	12,0			
2,00				2A				7	15	-				
								8	15	-				
								7	15	-	67	45,6		
2,50				3A				9	15	-				
								9	15	-				
								8	15	-	78	45,9		
3,00	RELLENO DE LIMO ELÁSTICO ARENOSO CON MATERIA ORGÁNICA, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ CLARO A GRISÁCEO.	MH		4A				4	15	-				
							4	15	-					
							7	15	-	67	45,3			
4,00				5A				8	15	-				
								5	15	-				
								3	15	-	56	46,2		
4,50														
5,00	LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ ROJIZO.	MH		6A				5	15	1,00				
							7	15	1,25					
							8	15	1,50	67	47,3			
6,00								16	15	-				
								22	15	-				
								30	15	-	67	49,0		
7,00	ARENA LIMOSA CON GRAVA, COMPACIDAD MUY DENSA, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ CLARO.	SM		7A										
7,50				8A				25	15	3,75				
								34	15	4,00				
								50	15	4,00	56	40,1	7,50	
8,00	FIN DE SONDEO													
9,00														
10,00														
ABREVIATURAS:					25 50 75			OBSERVACIONES:						
NF - Nivel freático					● CONTENIDO DE AGUA			Nivel de agua: No se detectó después de 24 horas de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno.						
A - muestra alterada								q _u : valor determinado con penetrómetro de bolsillo.						
I - muestra inalterada								Martillo de seguridad #1						
N - Número de golpes no corregidos														
P - Penetración														
q _u - Compresión axial no confinada														
Rec - % de recuperación del muestreador														
W - Contenido de Agua de la muestra														
NR - No recuperó														

PERFIL DE PERFORACIÓN													
PROYECTO: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte						HOYO No. P-6							
CLIENTE: Grupo Gea, S.A.						FECHA: 2021-07-28							
LOCALIZACIÓN: Vía hacia el Puerto de Vacamonte, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.						SECCIÓN: --- m							
COORDENADAS: ESTE: 645195,26 m NORTE: 982925,13 m						ELEVACIÓN: --- m							
TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ROTACIÓN <input type="checkbox"/> ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO <input type="checkbox"/>						PERFORADOR: RG							
AUGER BORINGS <input type="checkbox"/>						HOJA No. 1 DE 1							
PROF m	LITOLOGÍA	Clasificación SUCS	TRAMA	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)						OBSERVACIÓN		
					■ GOLPES /30 cm DE CAÍDA			N	P	q _u		Rec	w
					25	50	75						
0,00													
1,00	RELLENO DE GRAVA LIMOSA CON ARENA, COMPACIDAD MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA BAJO A ALTO, COLOR CAFÉ GRISÁCEO A ROJIZO.	GM		1A				12	15	-			
							10	15	-				
							9	15	-	78	10,9		
							6	15	1,00				
2,00		GM		2A				4	15	1,00	67	43,0	
						7	15	1,25					
						9	15	1,00					
						8	15	1,25					
3,00		GM		3A				5	15	1,50	78	45,0	
4,00	RELLENO DE LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA MUY FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO A MEDIO, COLOR CAFÉ ROJIZO CON PINTAS GRIS Y MORADAS.	MH		4A				3	15	1,00			
							4	15	1,00				
							5	15	1,00	67	44,1		
5,00		MH		5A				8	15	1,00			
						8	15	1,00					
						8	15	1,00	78	54,9			
6,00	ARENA LIMOSA CON GRAVA, COMPACIDAD MUY DENSA, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ CLARO A OCRE.	MH		6A				12	15	2,75			
							10	15	2,75				
							10	15	3,00	67	38,9		
6,50		SM		7A				20	15	1,00			
						28	15	1,00					
						50	15	1,25	67	44,3			
7,00	FIN DE SONDEO											6,50	
8,00													
9,00													
10,00													
ABREVIATURAS:					25	50	75	OBSERVACIONES:					
NF - Nivel freático					● CONTENIDO DE AGUA			Nivel de agua: 4,00 m después de 24 horas de					
A - muestra alterada								terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno.					
I - muestra inalterada								q _u : valor determinado con penetrómetro de bolsillo.					
N - Número de golpes no corregidos								Martillo de seguridad #1					
P - Penetración													
q _u - Compresión axial no confinada													
Rec - % de recuperación del muestreador													
W - Contenido de Agua de la muestra													
NR - No recuperó													
SPT - Prueba estándar de penetración													
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido													
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación Suelos													

PERFIL DE PERFORACIÓN													
PROYECTO: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte							HOYO No. P-7						
CLIENTE: Grupo Gea, S.A.							FECHA: 2021-07-28						
LOCALIZACIÓN: Vía hacia el Puerto de Vacamonte, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.							SECCIÓN: --- m						
COORDENADAS: ESTE: 645230,04 m NORTE: 982964,01 m							ELEVACIÓN: --- m						
TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ROTACIÓN <input type="checkbox"/> ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO <input type="checkbox"/>							PERFORADOR: RG						
AUGER BORINGS <input type="checkbox"/>							HOJA No. 1 DE 1						
PROF m	LITOLOGÍA	Clasificación SUCS	TRAMA	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)						OBSERVACIÓN		
					■ GOLPES /30 cm DE CAÍDA			N	P	q _u		Rec	w
					25	50	75						
0,00													
1,00	RELLENO DE GRAVA LIMOSA CON ARENA, COMPACIDAD MEDIANAMENTE DENSA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ CLARO.	GM		1A				3	15	-			
							4	15	-				
							7	15	-	44	40,3		
2,00	RELLENO DE LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ ROJIZO CON PINTAS GRIS Y MORADAS.	MH		2A				7	15	2,50			
							7	15	2,50				
							7	15	3,00	78	43,7		
3,00	RELLENO DE LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ ROJIZO CON PINTAS GRIS Y MORADAS.	MH		3A				5	15	2,25			
							5	15	3,25				
							6	15	3,25	67	42,3		
4,00	RELLENO DE LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ ROJIZO CON PINTAS GRIS Y MORADAS.	MH		4A				9	15	N.F.	3,00		
							18	15	-				
							19	15	-	67	34,9		
5,00	LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA MEDIO, COLOR MORADO GRISÁCEO.	MH		5A				16	15	-			
							20	15	-				
							22	15	-	44	30,4		
6,00	LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA MEDIO, COLOR MORADO GRISÁCEO.	MH		6A				21	15	2,00			
							27	15	2,25				
							50	15	-	22	34,2		
7,00	FIN DE SONDEO											6,00	
8,00													
9,00													
10,00													
ABREVIATURAS:					25 50 75		OBSERVACIONES:						
NF - Nivel freático					● CONTENIDO DE AGUA		Nivel de agua: 3,00 m después de 24 horas de						
A - muestra alterada							terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno.						
I - muestra inalterada							q _u : valor determinado con penetrómetro de bolsillo.						
N - Número de golpes no corregidos							Martillo de seguridad #1						
P - Penetración													
q _u - Compresión axial no confinada													
Rec - % de recuperación del muestreador													
W - Contenido de Agua de la muestra													
NR - No recuperó													
SPT - Prueba estándar de penetración													
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido													
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación Suelos													

4. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES:

4.1 Entorno geológico del sitio: El área del proyecto está representada por la formación **Tucué (TM-CAtu)** con materiales como andesitas / Basaltos, lavas, brechas, tobas y “plugs”. En cuanto al tiempo geológico, pertenece al Periodo Terciario época Mioceno² (Ver **Figura 3**).

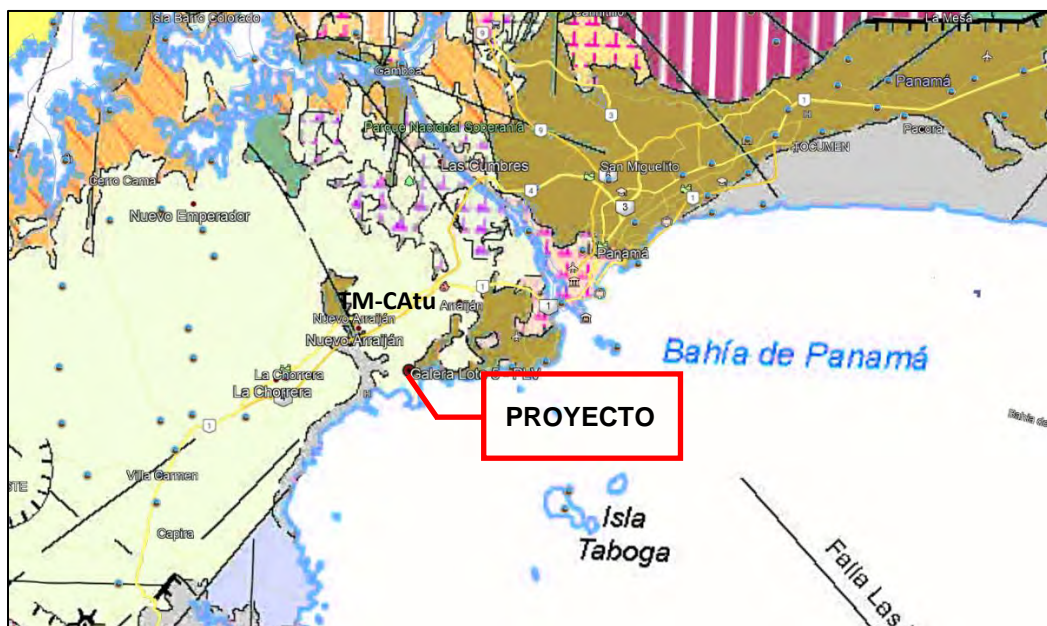


Figura 3 – Entorno geológico del sitio.

4.2 Descripción del perfil geotécnico:

Hoyos P-1 y P-7:

Primeramente, se encontró un relleno de grava limosa con arena (GM), compacidad suelta a medianamente densa, plasticidad media, contenido de agua alto, color café claro, de espesor variable de 1,00 m a 3,50 m. Seguidamente se detectó un limo elástico arenoso (MH), consistencia muy firme a medianamente firme según profundiza, plasticidad media, contenido de agua alto, color café claro a café rojizo con pintas gris y moradas, de espesor variable de 2,00 m a 4,50 m. Finalmente se encontró un limo elástico arenoso (MH), consistencia firme a dura, plasticidad media, contenido de agua medio, color gris a morado grisáceo.

² Mapa Geológico, República de Panamá. Ministerio de Comercio e Industria. Recursos Minerales. Impreso por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. 1991.

Hoyos P-2 y P-6:

Primeramente, se encontró un relleno de grava limosa con arena (GM), compactidad medianamente densa a suelta, plasticidad media, contenido de agua bajo a alto, color café claro a café grisáceo a rojizo, de espesor variable de 1,00 m a 4,00 m. Seguidamente se detectó un limo elástico arenoso (MH), consistencia muy firme a medianamente firme, plasticidad media, contenido de agua alto a medio, color café rojizo con pintas gris y moradas, de espesor variable de 2,00 m a 4,00 m. Finalmente se encontró una arena limosa con grava (SM), compactidad muy densa, plasticidad baja, contenido de agua alto, color café claro a ocre.

Hoyos P-3 y P-4:

Primeramente, se encontró un relleno de grava limosa con arena (GM), compactidad suelta a densa, plasticidad media, contenido de agua bajo a alto, color café grisáceo, de espesor variable de 1,50 m a 1,60 m. Seguidamente se detectó un limo elástico arenoso (MH), consistencia medianamente firme a muy firme según profundiza, plasticidad media, contenido de agua alto a medio, color café rojizo con pintas gris y moradas, de espesor variable de 4,40 m a 5,50 m. Finalmente se encontró un limo elástico arenoso (MH), consistencia muy firme a dura, plasticidad media, contenido de agua bajo a alto según profundiza, color café grisáceo a morado grisáceo.

Hoyo P-5:

Primeramente, se encontró un relleno de grava limosa con arena (GM), compactidad medianamente densa, plasticidad media, contenido de agua bajo a alto, color café grisáceo a café rojizo, de espesor medio de 2,50 m. Seguidamente se detectó un relleno de limo elástico arenoso (MH) con materia orgánica, consistencia firme, plasticidad media, contenido de agua alto, color café claro a café grisáceo, de espesor medio de 2,00 m. Luego se encontró un limo elástico arenoso (MH), consistencia firme, plasticidad media, contenido de agua alto, color café rojizo, de espesor medio de 1,50 m. Finalmente se detectó una arena limosa con grava (SM), compactidad muy densa, plasticidad baja, contenido de agua alto, color café claro.

Se utilizó el módulo “**Estratigrafía**” del software GEO5 2021 para la modelación de las secciones estratigráficas.

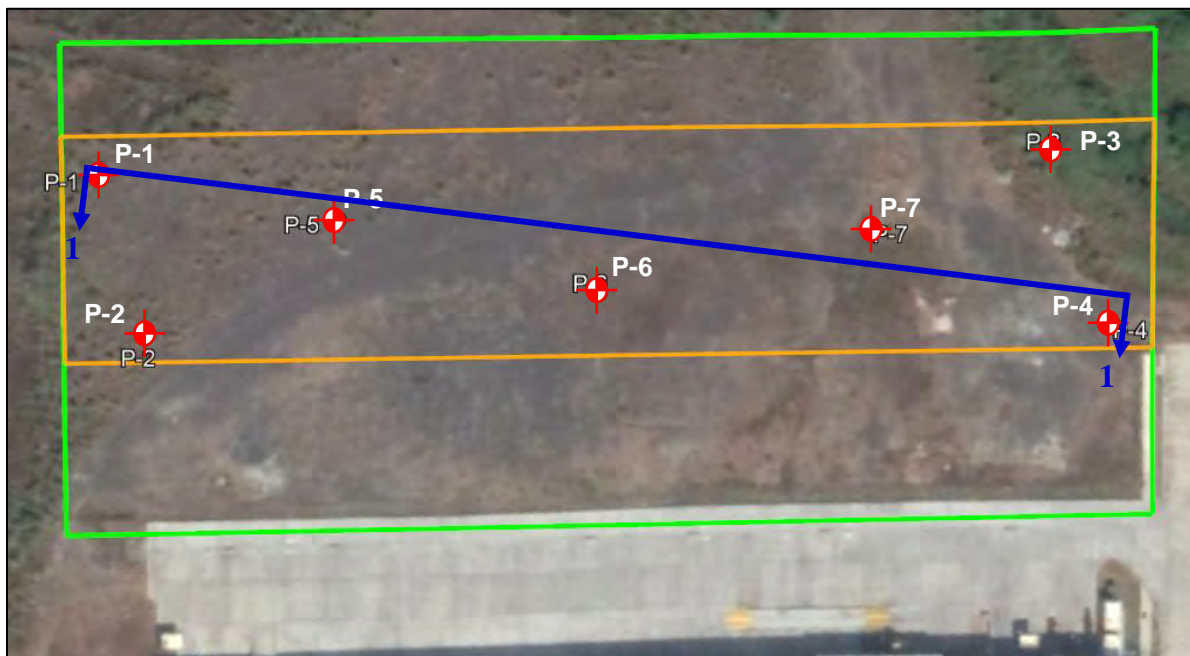


Figura 4 – Secciones transversales de los perfiles estratigráficos

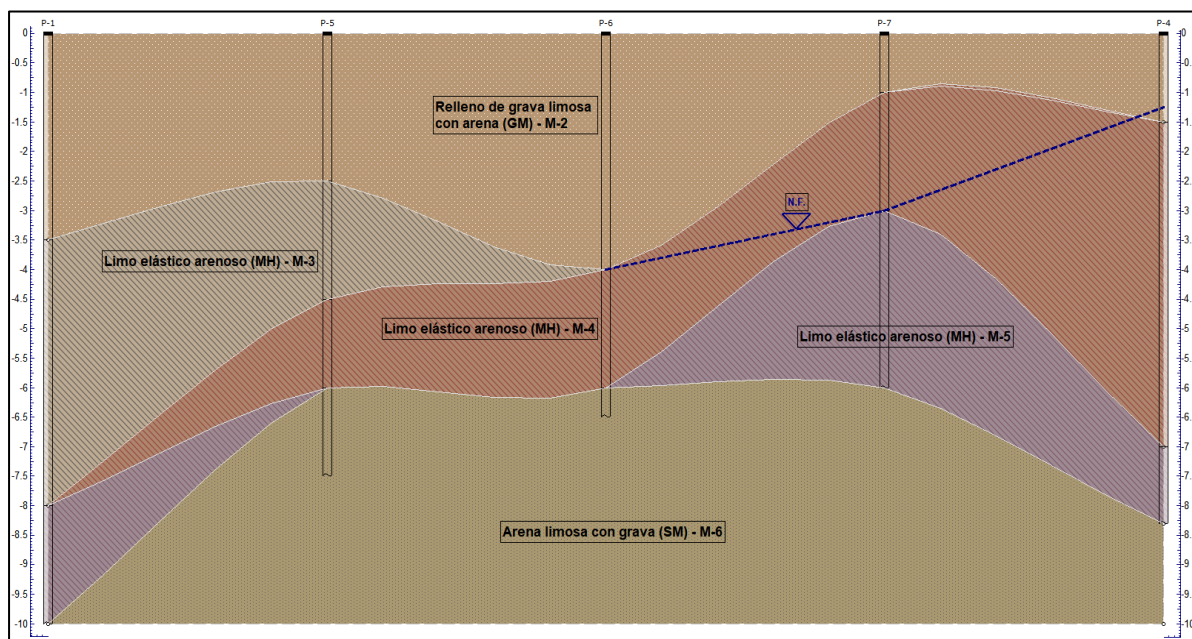


Figura 5 – Perfil estratigráfico (Sección 1-1)

Las muestras obtenidas en las perforaciones fueron agrupadas visualmente, según la norma ASTM D2488, obteniéndose seis (6) muestras representativas de los suelos del área en estudio. Los ensayos de caracterización, antes mencionados, fueron realizados de conformidad con las normativas indicadas en la **Tabla 7**.

Descripción	Normativa
Contenido de agua en una muestra de suelo	ASTM D4643
Límite líquido	BS 1377
Límite plástico e índice de plasticidad	ASTM D4318
Análisis granulométrico por tamizado	ASTM C136 / D6913
Lavado con el tamiz No. 200	ASTM C117 / AASHTO T11
Clasificación de suelos SUCS/AASHTO	ASTM D2487/ AASHTO M145
Corte directo	ASTM D6528
Consolidación unidimensional	ASTM D2435 / D4546
Cifras significativas en geotecnia	ASTM D6026
Tabla 7 - Descripción de las Pruebas y Prácticas de laboratorio y su normativa.	

4.3 Resultados de pruebas de laboratorio: Para la determinación de propiedades índice y de resistencia, se procedió a seleccionar seis (6) muestras representativas de los suelos del área en estudio. Se realizaron ensayos de clasificación (granulometría por tamizado y límites de consistencia), corte directo y consolidación unidimensional.

En las **Tablas 8, 9 y 10** se presenta el resumen de los resultados obtenidos en estos ensayos, en el Apéndice “A”, **Pruebas de Laboratorio**, se presenta los resultados de las pruebas índice y de resistencia de los suelos característicos del área en estudio, y en la **tabla 11** se muestra el criterio para identificar suelos expansivos o colapsable y el Potencial de expansión.

Grupo	m	%	%	Límites de Consistencia, %			SUCS	AASHTO
	Prof.	R ₄	T ₂₀₀	w _L	w _P	IP		
M-1	0,00 - 1,20	84,1	7,6	49,3	36,6	12,7	GP-GM	A-2-7
M-2	0,00 - 4,00	38,6	37,8	58,9	38,0	20,9	GM	A-7-5 (3)
M-3	1,00 - 8,00	11,3	57,3	69,9	43,9	26,0	MH	A-7-5 (15)
M-4	1,00 - 7,00	9,1	59,7	70,8	46,5	24,3	MH	A-7-5 (15)
M-5	3,00 - 10,00	3,1	61,5	60,1	38,4	21,7	MH	A-7-5 (13)
M-6	5,00 - 7,50	23,4	47,0	60,8	46,3	14,5	SM	A-7-5 (5)
Tabla 8 - Resultados de pruebas índice.								

Grupo	N°	N°	m	SUCS	%	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ²	°
	Hoyo	Muestra	Prof.		w	γ	γ_s	c	ϕ
M-2	P-1	1I	2,50 - 3,00	GM	44,0	17,6	12,4	16,6	25,3
M-4	P-1	1I	4,00 - 4,50	MH	50,0	17,2	12,1	11,2	22,3

Tabla 9 - Resultados de pruebas de corte directo.

Hoyo prof.	Densidad de sólidos	Relación de vacíos		Contenido natural de agua		Grado de saturación		Peso volumétrico		Índice de recom- presión	Coeficiente de compresión virgen	Presión vertical efectiva inicial	Esfuerzo de preconso- lidación	Rel.de precon- solidación	Clasificación
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final								
		e _i	e _f	w _i	w _f	G _i	G _f	γ	γ_{sat}						
m	----	----	----	%	%	%	%	KN/m ³	KN/m ³	----	----	KPa	KPa	----	----
P-1 (1I) (2,50 - 3,00)	2,76	1,20	1,03	43,4	42,2	100,0	100,0	17,66	17,93	0,03	0,18	52,98	112,70	2,1	GM
P-4 (1I) (4,00 - 4,50)	2,75	1,36	0,98	49,3	40,9	99,7	100,0	17,06	17,32	0,05	0,32	44,40	56,50	1,3	MH

Tabla 10. Resultado de prueba de consolidación

Grupo	w %	γ_s kN/m ³	w _L %	I _s	Criterio del Bureau of Reclamation	Grado de expansión
						Criterio de Ghazzaly y Vijayvergiya
M-2	44,0	12,4	58,9	0,75	Estable	Baja
M-4	50,0	12,1	70,8	0,71	Estable	Baja

Tabla 11 - Criterio para identificar suelos expansivos o colapsable y el Potencial expansión

Donde:

M-1 = Grava mala graduada con limo (GP-GM), color gris a café oscuro

M-2 = Grava limosa con arena (GM), color café claro a ocre

M-3 = Limo elástico arenoso (MH), color café claro con pintas moradas a grisáceo

M-4 = Limo elástico arenoso (MH), color café rojizo con pintas gris y moradas

M-5 = Limo elástico arenoso (MH), color café grisáceo a morado grisáceo

M-6 = Arena limosa con grava (SM), color café claro a ocre

R₄ = Porcentaje retenido acumulado en la malla No.4 (4,21 mm)

T₂₀₀ = Porcentaje que pasa la malla No.200 (0,074 mm)

W_L = Límite líquido, (%)

W_P = Límite plástico, (%)

IP = Índice de plasticidad, (%)

SUCS = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

AASHTO = American Association of State Highway and Transportation Officials

w = Contenido de agua de la prueba, (%)

γ = Peso volumétrico húmedo, (kN/m³)

γ_s = Peso volumétrico seco, (kN/m³)

c = Cohesión, (kN/m²)

ϕ = Ángulo de fricción interna, (°)

Cc = coeficiente de compresibilidad,

Cr = coeficiente de recompresión,

e_o = relación de vacíos inicial,

OCR = relación de sobreconsolidación,

I_s = Índice de Expansión ($I_s = w / w_L$)

En las **figuras 6 y 7** se observa que los suelos característicos del área en estudio para las muestras **M-2** y **M-4** son suelos estables con un grado de expansión bajo.

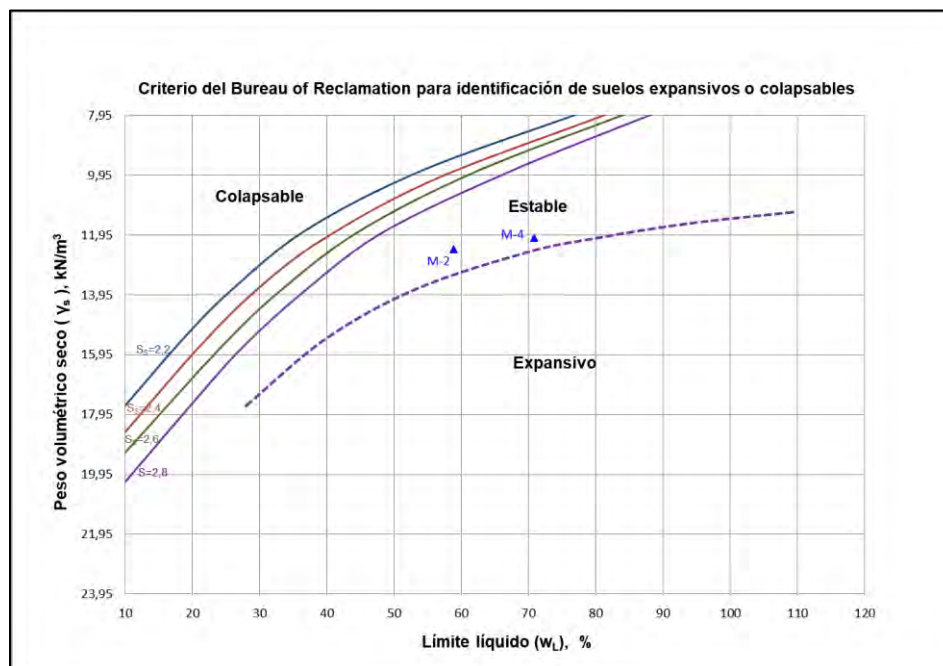


Figura 6 - Criterio del Bureau of Reclamation para identificación de suelos expansivos o colapsables

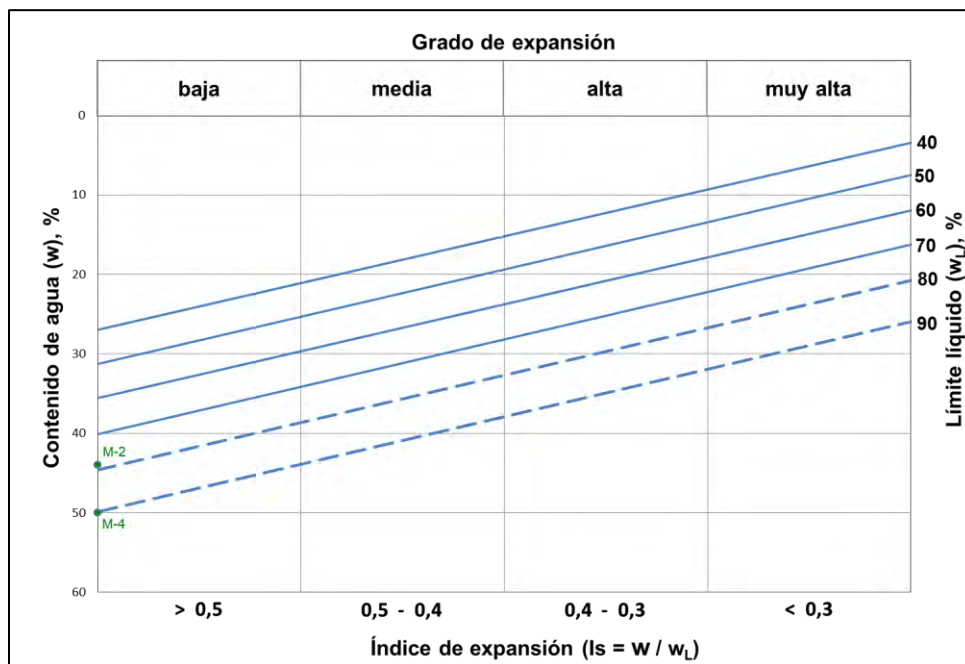


Figura 7 - Grado de expansión

Is	Probable Presion de Expansion (kg/cm ²)	Expansion probable
>0,5	<0,33	<1,0
0,4 - 0,5	0,33 - 1,38	1 - 4
0,3 - 0,4	1,38 - 3,30	4 - 10
<0,3	>3,30	>10

Tabla 12 - Metodo de Ghazzaly y Vijayvergiya para verificar la presion de expansion probable de suelos expansivos.

En la **tabla 12**, la probable presión de expansión para los estratos encontrados es menor a $0,33 \text{ kg/cm}^2$ ($<3,3 \text{ t/m}^2$); estos valores son estimados mediante propiedades índice utilizando los criterios del Bureau of Reclamation y de Ghazzaly y Vijayvergiya. Los resultados obtenidos para determinar las propiedades mecánicas expansivas del suelo a partir de estas pruebas índice (métodos indirectos) difieren en ciertos casos de los métodos directos. Las propiedades índice son el primer acercamiento a la características de los suelos y deben servir como una orientación o guía para estimar el potencial de expansión, para luego profundizar el estudio a través de pruebas específicas con muestras inalteradas considerando un estado inicial y final del suelo.

5. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE: Los cimientos superficiales deben ser diseñados para que las cargas transmitidas al suelo no causen fallas de capacidad de soporte, ni asentamientos excesivos que ocasionen daños a la estructura soportada.

5.1 CAPACIDAD DE SOPORTE ÚLTIMA Y ASENTAMIENTO:

Para obtener la capacidad de soporte admisible de diseño de conformidad con la Figura 6.3.3 Capacidad de Soporte de Cimientos Superficiales y lineamientos establecidos en el Capítulo 6 Geotecnia del Reglamento Estructural de Panamá (REP-14).

5.1.1 MODELACION DE UNA FUNDACIÓN SUPERFICIAL: Se asume que los cimientos superficiales serán zapatas cuadras (BxB) con una profundidad de desplante (D) estimada de 1,20 m. Las cargas verticales de compresión (P) han sido estimadas en base al tipo de estructura, realizaremos el análisis para un rango de 5 a 50 toneladas (este rango abarca las cargas mínimas y máximas para el tipo de estructura del proyecto).

Capacidad de Soporte gobernada por el criterio de la Ecuación general de falla del suelo - Con los Parámetros de resistencia del suelo (c' y ϕ')									
P		D _f (m)	B (m)	Δ (mm)	q _c (kPa)	q _{ult} (kPa)	FS \approx 3,0	q _a (kPa)	q _a (t/m ²)
(t)	(kN)								
5,0	49,0	1,20	0,43	10,6	265,2	840,6	3,0	276,5	28,2
11,5	112,8	1,20	0,75	19,1	200,5	659,0	3,0	219,7	22,4
18,0	176,5	1,20	0,99	26,7	180,1	608,0	3,0	200,7	20,5
24,5	240,3	1,20	1,18	36,9	172,6	583,7	3,0	193,9	19,8
31,0	304,0	1,20	1,35	48,1	166,8	568,6	3,0	188,3	19,2
37,5	367,7	1,20	1,50	59,9	163,4	558,8	3,0	185,0	18,9
44,0	431,5	1,20	1,64	67,4	160,4	551,5	3,0	182,6	18,6
50,5	495,2	1,20	1,76	79,2	159,9	546,5	3,0	181,6	18,5
Tabla 13 - Capacidad de soporte y asentamiento estimado									

Donde:

P = carga vertical de compresión (**Rango que abarca cargas asumidas**)

B = dimensión de zapata corrida (**Estimada en base a las cargas**)

D_f = Profundidad de desplante (**Asignada = 1,20 metros**)

Δ = asentamiento estimado (**Determinado con Settle 3**)

q_c = Presión de contacto de la fundación al suelo en base a las cargas P_s

q_{ult} = capacidad de soporte última a compresión

q_a = capacidad de soporte admisible del suelo

FS = factor de seguridad de la falla por capacidad de soporte (≥ 3).

Se utilizó el módulo “zapatas” del software GEO5 2021 y el “Settle 3” del software Rocscience para la modelación del entorno geotécnico (considerando los estratos encontrados en el perfil de perforación más adverso) en el análisis de capacidad de soporte y asentamiento a una profundidad de cimentación de 1,20 m. **La tabla 13** contiene los resultados del modelo analizado y las **Figuras 8, 9 y 10** ilustran gráficamente la relación entre el tamaño de la zapata cuadrada, la capacidad de soporte admisible y el asentamiento para las cargas analizadas.

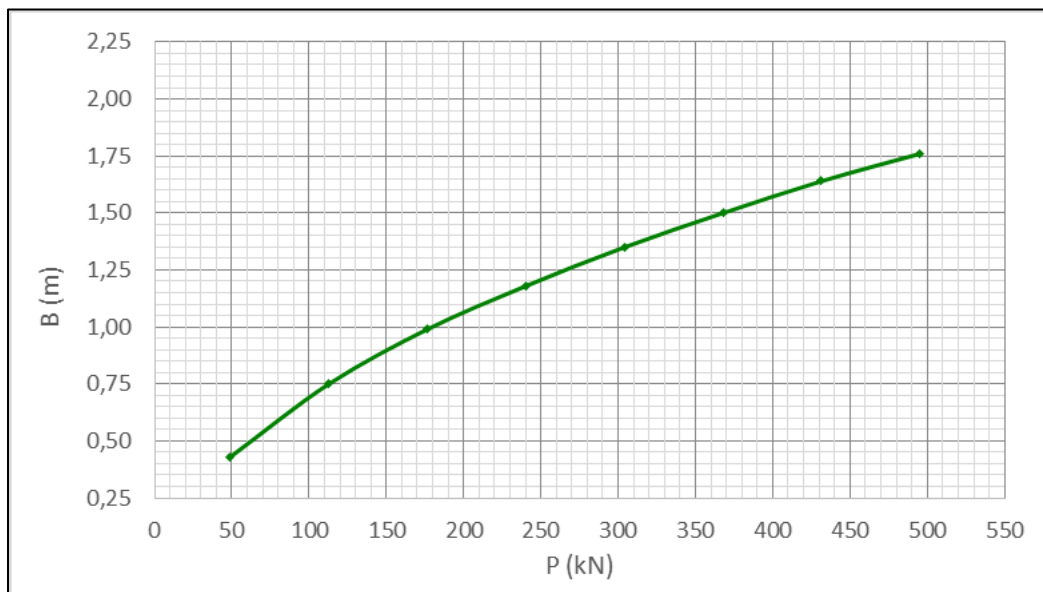


Figura 8 – Dimensionamiento de una zapata cuadrada

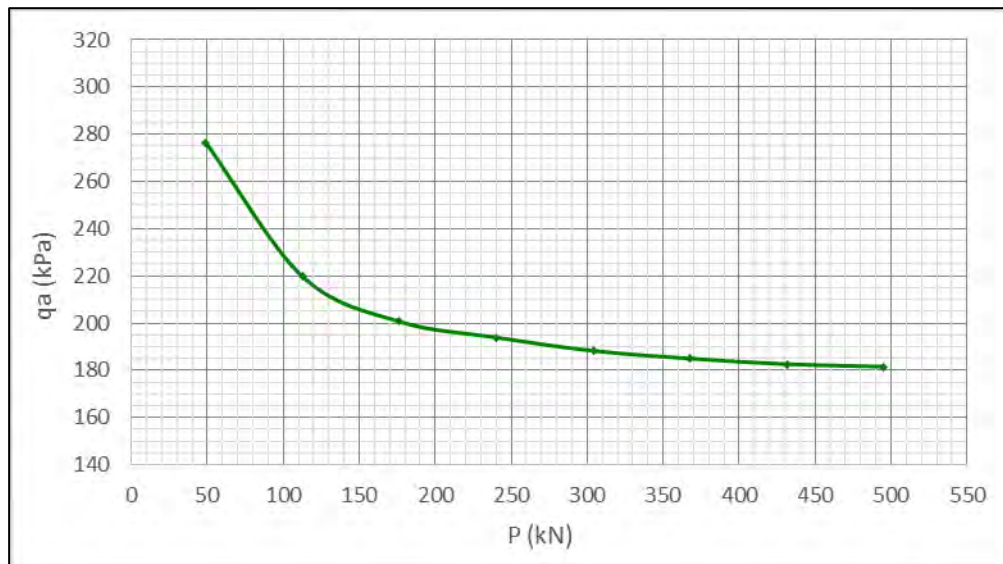


Figura 9 – Capacidad de soporte admisible del suelo - (cumpliendo ambos criterios)



Figura 10 - Asentamiento estimado – (Cumpliendo criterio de resistencia)

Notas – Para Zapatas aisladas:

- El asentamiento total para finos deberá limitarse a 88,9mm (3,5in) (figura 6.3.6.4, Capítulo 6 – Geotecnia del REP-14).
- El asentamiento diferencial deberá limitarse a 44,5mm (1,75in) (figura 6.3.6.4, Capítulo 6 – Geotecnia del REP-14) – Para finos.

5.2 CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE EN BASE A LA SPT:

La capacidad de soporte admisible de un suelo puede estimarse a partir de pruebas de campo. Los valores de resistencia (número de golpes/0,30m) obtenidos de la SPT están relacionados directamente con la capacidad de soporte de un suelo, sin embargo deben emplearse con cautela ya que, en ciertas ocasiones pueden conducir a errores sustanciales.

Peck, Hanson & Thornburn (1974) proponen la siguiente ecuación semi-empírica para estimar la capacidad de soporte admisible (q_a) de un suelo:

$$q_a \text{ (kPa)} = C_w (0,41) N \Delta$$

Donde:

q_a = esfuerzo de compresión vertical que ocasiona un asentamiento ΔH en mm

N = número de golpes/0,30m

Δ = asentamiento total admisible en mm (normalmente 25,4mm)

C_w = factor de corrección por la presencia de nivel freático

siendo:

$$C_w = 0,5 + 0,5 \frac{D_w}{D_f + B}$$

donde:

$$0,5 < C_w < 1,0$$

D_w = profundidad del nivel freático medida desde la superficie del terreno

D_f = profundidad desde la base de la zapata hasta la superficie del terreno

B = ancho de la zapata

La cual en este informe se ha utilizado la siguiente expresión:






$$q_a \text{ (kPa)} = 1,0(0,41)N(25,4) = 10,41N$$

$$q_a \left(\frac{t}{m^2} \right) = 1,04N \approx 1,0N$$

La **Tabla 14** presenta un resumen de los resultados de las SPT (valores no corregidos) realizadas en función de la profundidad.

Prof.	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7
0,80	7	15	4	11	12	19	11
1,30	6	10	-	30	15	11	14
2,30	18	19	10	12	17	13	11
3,30	15	8	13	8	11	9	37
4,30	13	6	13	18	8	16	42
5,30	20	59	20	13	15	20	100
6,30	8	100	27	8	52	100	-
7,30	11	-	55	63	100	-	-
8,30	10	-	100	100	-	-	-
9,30	100	-	-	-	-	-	-
Tabla 14 - Resumen de las SPT en valores no corregidos de N.							

Los colores resaltados en la **Tabla 14** corresponden a los suelos encontrados:

	Grava limosa con arena (GM), color café claro a ocre
	Limo elástico arenoso (MH), color café claro con pintas moradas a grisáceo
	Limo elástico arenoso (MH), color café rojizo con pintas gris y moradas
	Limo elástico arenoso (MH), color café grisáceo a morado grisáceo
	Arena limosa con grava (SM), color café claro a ocre

Cuando se excede la capacidad máxima de los parámetros geotécnicos, localmente se ocasionan pérdidas de resistencia y ocurre una redistribución de esfuerzos que produce pérdidas de resistencia generales, las cuales eventualmente conducen a fallas.

Con el objetivo de prevenir dichas fallas, se establece el procedimiento de definición de valores característicos de los parámetros geotécnicos a partir de los resultados de laboratorio y/o observaciones de campo con la aplicación de métodos estadísticos. El valor característico se define como el valor seleccionado que afecta la ocurrencia del estado límite.

El uso de métodos estadísticos implica la disponibilidad de un número suficiente de resultados de ensayos. Las técnicas estadísticas tienen el objetivo de calcular el valor característico a partir de los parámetros estadísticos de las muestras (valor promedio, desviación estándar, coeficiente de variación). El valor característico seleccionado es aquel con poca probabilidad (menor al 5%) de que el valor gobernante del estado límite sea menos favorable que el valor característico.

Para la adecuada estimación del valor característico, se estima el valor promedio del parámetro gobernante del estado límite con nivel de confiabilidad del 95% que dicho valor sea más favorable que el valor característico.

Para determinar los valores característicos (x_k) de los resultados de los SPT realizados por estrato, se utilizarán las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum x_i}{n} \\ s_x &= \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2} \\ v_x &= \frac{s_x}{\bar{x}} \\ k_n &= 1,64 \sqrt{\frac{1}{n}} \\ x_k &= \bar{x} (1 - k_n v_x)\end{aligned}$$

Siendo la cantidad de ensayos realizados (n), el promedio aritmético de los resultados de los ensayos (\bar{x}), la desviación estándar muestral (s_x), el coeficiente de variación (v_x), el coeficiente estadístico de Student (k_n), y el valor característico x_k .

La **Tabla 15** resume el cálculo de los valores característicos correspondientes a los estratos encontrados:

Estrato	M-2 (GM)	M-3 (MH)	M-4 (MH)	M-5 (MH)	M-6 (SM)
Profundidad	0,00 - 4,00	1,00 - 8,00	1,00 - 7,00	3,00 - 10,00	5,00 - 7,50
Número de ensayos	16	8	16	5	2
Valor máximo	30	20	20	63	59
Valor mínimo	4	8	6	27	52
Valor promedio	13	12	13	45	56
Desviación estándar	6,2	3,9	4,6	14,3	4,9
Coeficiente de variación	0,46	0,32	0,35	0,32	0,09
Coeficiente estadístico	0,41	0,58	0,41	0,73	1,16
Valor característico	11	10	11	34	50
Tabla 15 -Valores característicos de los SPT.					

Es importante advertir que las capacidades de soporte indicadas en la **Tabla 16** son capacidades obtenidas, con los valores característicos de los SPT, para condiciones de desplante de cimentaciones alejadas de taludes, sin presencia de nivel freático y el módulo (k^3) de reacción vertical del suelo o módulo de balasto o módulo de Winkler es determinado en base a estas capacidades de soporte.

ESTRATO	PROF. (m)	q_a (t/m ²)	q_a (kPa)	K (MN/m ³)
Grava limosa con arena (GM), color café claro a ocre	0,00 - 4,00	10,8	105,73	23,0
Limo elástico arenoso (MH), color café claro con pintas moradas a grisáceo	1,00 - 8,00	9,8	95,76	21,3
Limo elástico arenoso (MH), color café rojizo con pintas gris y moradas	1,00 - 7,00	11,2	109,68	23,7
Limo elástico arenoso (MH), color café grisáceo a morado grisáceo	3,00 - 10,00	34,3	336,31	67,3
Arena limosa con grava (SM), color café claro a ocre	5,00 - 7,50	49,8	487,98	---
Tabla 16 - Capacidad de soporte admisible estimada en base a la SPT y Análisis estadístico con Valor característico.				

6. CLASIFICACIÓN SÍSMICA DEL SITIO: Se ha clasificado el sitio de acuerdo con el criterio establecido en el Reglamento Estructural de Panamá REP-14. La **Tabla 17** muestra la definición del tipo de perfil de suelo para el área de estudio, la **Tabla 18** presenta un resumen de los términos descritos.

³ Fuente: Nelson Morrison, “Interacción Suelo-Estructuras: Semi-espacio de Winkler”, Tesis de Maestría 1993, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

Hoyo	$\sum d_i$	$\sum \frac{d_i}{N_i}$	\bar{N}	$\bar{\bar{N}}$	Tipo de perfil de suelos
P-1	10,00	0,85	11,7	15	D
P-2	7,00	0,52	13,5		
P-3	9,00	0,71	12,7		
P-4	9,00	0,61	14,7		
P-5	8,00	0,51	15,7		
P-6	7,00	0,44	16,1		
P-7	6,00	0,30	19,8		
Tabla 17 - Clasificación sísmica del sitio					

Donde:

$$\bar{N} = \frac{\sum d_i}{\sum \frac{d_i}{N_i}} \quad \bar{\bar{N}} = \frac{\sum \bar{N}_i}{7}$$

Tipo de perfil de suelo	Velocidad de onda cortante, v_s	Número de Golpes N	Resistencia cortante no drenada, S_u
A Roca dura	>1500 m/s	No es aplicable	No es aplicable
B Roca	760 a 1500 m/s	No es aplicable	No es aplicable
C Suelo muy denso y roca suave	370 a 760 m/s	>50	>100 kPa
D Suelo duro	180 a 370 m/s	15 a 50	50 a 100 kPa
E Suelo	<180 m/s	<15	<50 kPa
F Suelo que requiere evaluación específica del sitio	1. Suelos vulnerables a falla potencial o colapso 2. Arcillas altamente orgánicas 3. Arcillas de plasticidad muy alta 4. Arcillas suaves de gran espesor		
Tabla 18 - Clasificación del tipo de perfil de suelo			

Para las perforaciones realizadas, la Clasificación Sísmica del sitio es Tipo D (suelo duro).

ESTIMACION DE PARAMETROS SISMICOS DEL SITIO (SEGUN REP 2014)

Tabla 11.4-1 Coeficiente del Sitio, F_a

Clase de Sitio	Parámetro de aceleración de periodo corto considerando el espectro de respuesta sísmico máximo				
	$S_s \leq 0.25$	$S_s = 0.50$	$S_s = 0.75$	$S_s = 1.0$	$S_s \geq 1.25$
	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25
A	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
B	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
C	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0
D	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
E	2,5	1,7	1,2	0,9	0,9
F	Ver la Sección 11.4.7				

Nota: Usar interpolación Lineal para valores intermedio de S_s .

Tabla 11.4-2 Coeficiente del Sitio, F_v

Clase de Sitio	Parámetro de aceleración de periodo de 1 segundo considerando el espectro de respuesta sísmico máximo				
	$S_1 \leq 0.1$	$S_1 = 0.2$	$S_1 = 0.3$	$S_1 = 0.4$	$S_1 \geq 0.5$
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
A	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
B	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
C	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
D	2,4	2,0	1,8	1,6	1,5
E	3,5	3,2	2,8	2,4	2,4
F	Ver la Sección 11.4.7				

Nota: Usar interpolación Lineal para valores intermedio de S_1 .

Tabla 11.8-1 Coeficiente del Sitio, F_{PGA}

Clase de Sitio	Parámetro de aceleración de Aceleración Pico considerando el espectro de respuesta sísmico máximo				
	$PGA \leq 0.1$	$PGA = 0.2$	$PGA = 0.3$	$PGA = 0.4$	$PGA \geq 0.5$
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
A	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
B	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
C	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0
D	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
E	2,5	1,7	1,2	0,9	0,9
F	Ver la Sección 11.4.7				

Nota: Usar interpolación Lineal para valores intermedio de PGA .

Proyecto Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte

(Valores según la Tabla 5.12, del REP 2014 y el Cuadro A6.5.5.4.1 referencia 35 del REP 2014)

$S_s =$	1,020	(Para clase de Sitio "B")
$S_1 =$	0,390	(Para clase de Sitio "B")
$PGA =$	0,420	(Para clase de Sitio "B")
Perfil del Sitio (del proyecto) =	D	

Ecuaciones necesarias para determinación de valores sísmicos

$$S_{MS} = F_a * S_s$$

$$S_{DS} = \frac{2}{3} * S_{MS}$$

$$S_{M1} = F_v * S_1$$

$$S_{D1} = \frac{2}{3} * S_{M1}$$

$$PGA_M = F_{PGA} * PGA$$

Clase de Sitio	A	B	C	D	E
F_a	0,800	1,000	1,000	1,092	0,900
F_v	0,800	1,000	1,410	1,620	2,440
F_{PGA}	0,800	1,000	1,000	1,080	0,900
S_{MS}	0,816	1,020	1,020	1,114	0,918
S_{M1}	0,312	0,390	0,550	0,632	0,952
S_{DS}	0,544	0,680	0,680	0,743	0,612
S_{D1}	0,208	0,260	0,367	0,421	0,634
PGA_M	0,336	0,420	0,420	0,454	0,378

Valores para la clase del sitio del Proyecto: **D**

$$S_{DS} = 0,743$$

$$S_{D1} = 0,421$$

$$PGA_M = 0,454$$

En caso de análisis de estabilidad de taludes, muros: Presentamos Sugerencias para estimar k_h y k_v , según el cuadro A6.5.5.4.1 del Rep 2014

Clase de Sitio	A	B	C	D	E
K_h (Ref. 35)	0,22	0,27	0,27	0,30	0,24
K_h (Ref. 08)	0,24	0,25	0,25	0,26	0,25
K_h (Ref. 25)	0,17	0,21	0,21	0,23	0,19
K_v (Ref. 25)	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06

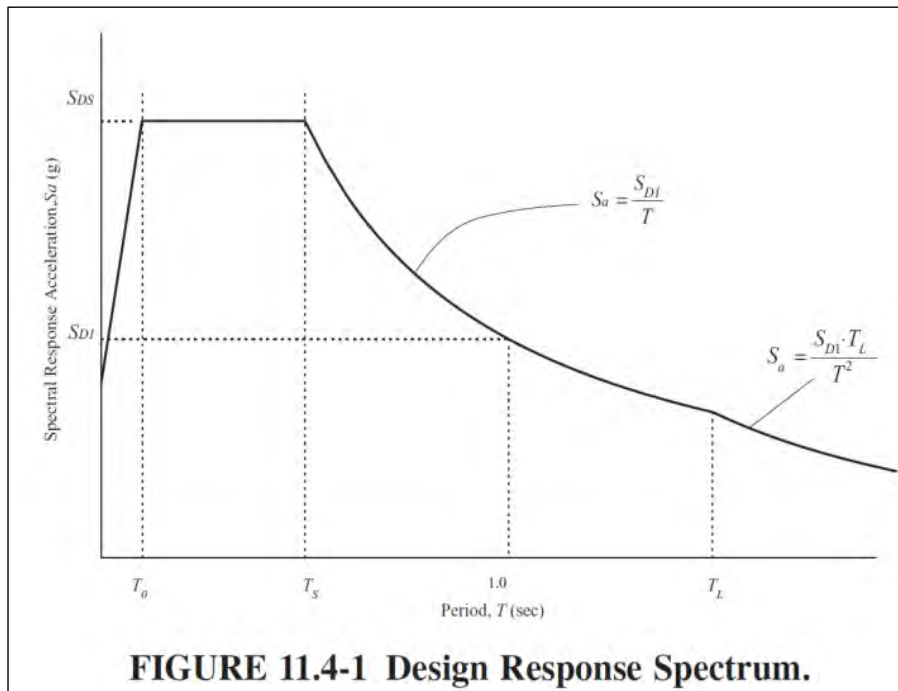
Valores de los coeficientes sísmicos horizontal y vertical para la clase del sitio del Proyecto:

Clase de sitio asignada al lugar del proyecto = **D**

$$k_h = 0,23$$

$$k_v = 0,07$$

Espectro de diseño de respuesta sísmica (Según Rep 2014)



Condiciones y cosideraciones:

$$T_S = \frac{S_{D1}}{S_{DS}}$$

$$T_S = 0,567 \text{ seg}$$

$$T_0 = 0,2 * T_S$$

$$T_0 = 0,113 \text{ seg}$$

$$T_L = 10 \text{ seg}$$

$$T_L = 10,00 \text{ seg}$$

$$\text{Condición 1. } 0 \leq T \leq T_0 \rightarrow S_a = S_{DS} \left(0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0} \right)$$

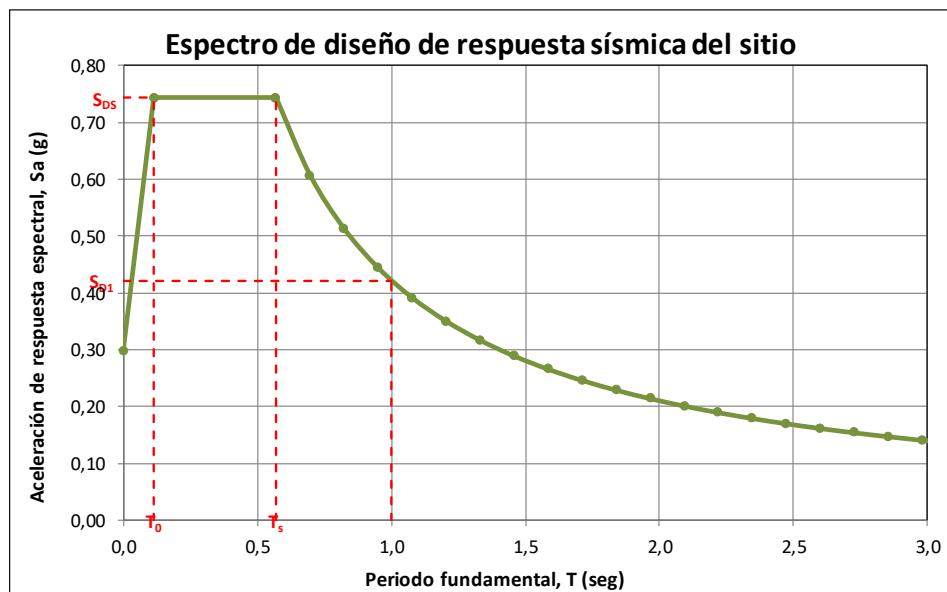
$$\text{Condición 2. } T_0 \leq T \leq T_S \rightarrow S_a = S_{DS}$$

$$\text{Condición 3. } T_S < T \leq T_L \rightarrow S_a = \frac{S_{D1}}{T}$$

$$\text{Condición 4. } T_L < T \rightarrow S_a = \frac{S_{D1} * T_L}{T^2}$$

Espectro de diseño de respuesta sísmica (Según Rep 2014)

Puntos	T (seg)	S _a (g)	Condición
1	0,000	0,297	1
2 (T ₀)	0,113	0,743	
3 (T _s)	0,567	0,743	
4	0,694	0,607	3
5	0,822	0,513	
6	0,949	0,444	
7	1,076	0,392	
8	1,203	0,350	
9	1,330	0,317	
10	1,457	0,289	
11	1,584	0,266	
12	1,711	0,246	
13	1,839	0,229	
14	1,966	0,214	
15	2,093	0,201	
16	2,220	0,190	
17	2,347	0,179	
18	2,474	0,170	
19	2,601	0,162	
20	2,729	0,154	
21	2,856	0,147	
22	2,983	0,141	
23	3,110	0,135	
24	3,237	0,130	
25	3,364	0,125	
26	3,491	0,121	
27	3,619	0,116	
28	3,746	0,112	
29	4,000	0,105	



***Nota:** En cuanto a las estimaciones y recomendaciones de los parámetros sísmicos y espectro de respuesta sísmica del sitio presentado en este informe, el ingeniero estructural debe revisar y validar los Factores de modificación de respuesta “R” y el Factor de importancia por ocupación “I”.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Según se presenta en la **Tabla 13** – “Capacidad de soporte y asentamiento estimado”. Para cargas puntuales que varían de (5,0 toneladas a 50,0 toneladas); con fundaciones superficiales tipo zapatas cuadradas aisladas que varían de (0,43 m x 0,43 m a 1,76 m x 1,76 m), con una profundidad de desplante asumida de 1,20 m; La capacidad de soporte admisible del suelo determinada para estas condiciones analizadas varía de 181,6 kPa a 276,5 kPa; por lo cual si se desea simplificar la selección debido al rango de variación de la capacidad de soporte recomendamos utilizar la capacidad de soporte admisible del suelo mínima de **$q_a = 181,6 \text{ kPa} \rightarrow 18,5 \text{ t/m}^2$** . Se estimó que el asentamiento que se puede producir bajo estas condiciones para estas capacidades de soporte recomendadas varía de 10,6 mm a 79,2 mm (Asentamientos con magnitudes menores a 88,9 mm - Permitido por el REP-14, en la Figura 6.3.6.4, Capítulo 6, para suelos finos).

Cuando el tipo de fundaciones que se vaya a ejecutar en el proyecto sea de zapatas aisladas recomendamos se aplique lo mencionado por el **ASCE 7-05 Vigas de fundación “amarre” (sísmicas) incluso en sitios de proyectos con Categorías de Diseño Sísmico C y D**: “Zapatas separadas aisladas deberán estar interconectadas por amarres en dos direcciones (longitudinal y transversal). Todos los amarres deben tener una resistencia de diseño en tensión o compresión que por lo menos sea igual a una fuerza equivalente del 10 por ciento del S_{Ds} multiplicado por la carga muerta factorizada más la carga viva factorizada de la columna con mayor carga dentro del sistema de fundaciones (concretamente $\rightarrow 10\%S_{Ds} * P_{\text{Columna-factorizada más cargada}}$); a menos que se pueda demostrar que se proporcionará una **fijación-empotramiento equivalente** mediante vigas de hormigón armado dentro de las losas de piso colocadas sobre el nivel de rasante del suelo o mediante losas de hormigón armado sobre el nivel de rasante del suelo o por confinamiento de roca competente, suelos duros cohesivos, suelos granulares muy densos u otros medios aprobados”. Específicamente informamos que para el sitio de estudio de este proyecto no se

proporciona la “fijación-empotramiento equivalente” por los medios de confinamiento de suelos duros cohesivos ni suelos granulares muy densos.

En el caso de futuros movimientos de tierra (excavaciones) para la construcción de cimentaciones o plataformas de patios de maniobras, se recomienda que por la presencia del nivel freático en la zona de estudio conducir de manera adecuada los posibles flujos de agua que se detecten en el momento de la construcción, esto mediante el empleo de drenaje francés, según las recomendaciones del especialista geotécnico tomando en cuenta la topografía del sitio y las cajas pluviales o causes más cercanos a la zona del proyecto.

Esta información, en conjunto con la información adicional incluida en el resto del Informe Geotécnico constituye elementos de referencia para el diseño conceptual del sistema de fundaciones del proyecto, los cuales serán utilizados por el Ingeniero Estructural.

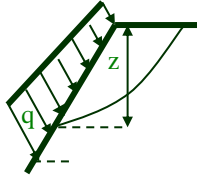
Es nuestra política suministrar esta información e informar que se deja a decisión del Ingeniero Estructural la selección del tipo de fundación, profundidad de desplante, o cualquier otra decisión de diseño de las fundaciones, las cuales involucran una evaluación sistemática de la magnitud y naturaleza de los esfuerzos que controlan el diseño.

Indicamos que el análisis de carga junto con la estimación de la magnitud de los asentamientos diferenciales y la estabilidad del conjunto del sistema estructural, es un proceso iterativo posterior al informe geotécnico el cual se realiza en conjunto entre el Ingeniero Estructural y el Ingeniero Geotécnico. Este proceso iterativo no está dentro del alcance del informe geotécnico.

8. APÉNDICE: Se adjunta el siguiente apéndice:

Apéndice “A”: Pruebas de Laboratorio (34 hojas),

Atentamente,



M.I. Carlos Mario Mesa J.

Consultor en Geotecnia

Lic. No. 96-006-062

Apéndice “A”: Pruebas de Laboratorio



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG / GRADATION ANALYSIS AND ATTERBERG LIMITS

Proyecto / Project: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte

Grupo / Group: M-1

Cliente / Client: Grupo Gea, S.A.

Localización / Location: Vía hacia el Puerto Vacamonte,

Muestreado por / Sample by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2021-07-27/08-02

distrito de Arraiján, provincia de

Preparado por / Tested by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2021-08-05

Panamá Oeste, República de

Panamá

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO / GRADATION ANALYSIS (ASTM D6913)

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
3"				
2 1/2"				
2"			100,0	100,0
1 1/2"	171,7	21,5	78,5	78,5
1"	490,7	61,3	38,7	38,7
3/4"	615,9	77,0	23,0	23,0
1/2"	646,5	80,8	19,2	19,2
3/8"	654,5	81,8	18,2	18,2
# 4	672,7	84,1	15,9	15,9

Agregado grueso / Coarse Aggregate

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
# 4	672,7	84,1	15,9	15,9
# 10	691,7	86,5	13,5	13,5
# 40	720,1	90,0	10,0	10,0
# 50	724,6	90,6	9,4	9,4
# 60	726,6	90,8	9,2	9,2
# 100	732,7	91,6	8,4	8,4
# 200	739,4	92,4	7,6	7,6

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 800,00 g

Peso Seco Después de Lavado / Weight dry after washed 740,20 g

%Grava / Gravel 84,1 %Arena / Sand 8,3 %Finos / Fine 7,6

LÍMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

Límite Líquido / Liquid Limit

Cono Ingles

Peso del Cono = 76 g

V = 60°

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Húmedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Penetración de cono / Penetration of cone mm
T-2	15,52	67,79	52,21	15,58	36,69	42,46	13,39
T-7	18,42	69,32	53,23	16,09	34,81	46,22	16,90
T-20	18,94	73,80	55,36	18,44	36,42	50,63	21,52

Límite Plástico / Plastic Limit (ASTM D4318)

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Húmedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Promedio / Average
P-5	6,42	7,84	7,46	0,38	1,04	36,54	36,59
P-6	6,86	8,24	7,87	0,37	1,01	36,63	

Descripción del material / Description of Material: Grava mal graduada con limo, plasticidad baja,

color gris a café oscuro.

Observación / Remark: No hay observaciones

w_L = 49,3 % Límite Líquido / Liquid Limit

w_P = 36,6 % Límite Plástico / Plastic Limit

IP = 12,7 % Índice de plasticidad / Plastic index

Clasificación / Classification SUCS GP-GM

Clasificación / Classification AASHTO A-2-7

Laboratorista / Laboratory Worker: KR

Revisado por / Reviewed by: CMM

Fecha / Date: 2021-08-13



LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

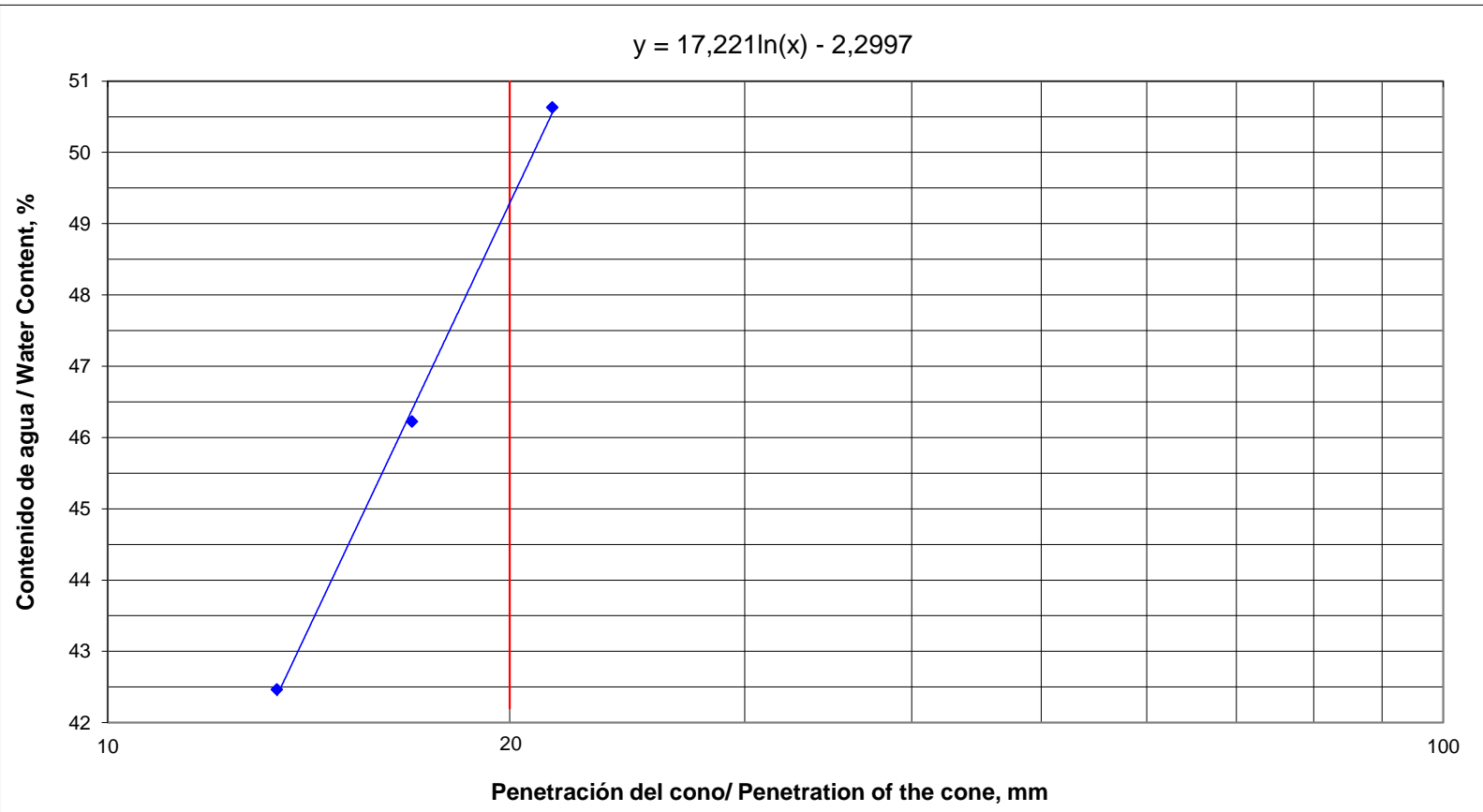
Proyecto / Project: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte

Localización / Location: Prov. de P. Oeste

Grupo / Group: M-1

Hoyo/ Borehole: ---

Profundidad / Depth: --- m



$w_L = 49,3$ %

Límite Líquido / Liquid Limit

$w_P = 36,6$ %

Límite Plástico / Plastic Limit

$IP = 12,7$ %

Índice de plasticidad / Plastic index

Descripción del material / Description of material:

Grava mal graduada con limo, plasticidad baja,
color gris a café oscuro.

Observaciones / Remark:

No hay observaciones.



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG / GRADATION ANALYSIS AND ATTERBERG LIMITS

Proyecto / Project: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte

Grupo / Group: M-2

Cliente / Client: Grupo Gea, S.A.

Localización / Location: Vía hacia el Puerto Vacamonte,

Muestreado por / Sample by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2021-07-27/08-02

distrito de Arraiján, provincia de

Preparado por / Tested by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2021-08-05

Panamá Oeste, República de

Panamá

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO / GRADATION ANALYSIS (ASTM D6913)

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
3"				
2 1/2"				
2"				
1 1/2"				
1"			100,0	100,0
3/4"	56,6	11,3	88,7	88,7
1/2"	103,7	20,7	79,3	79,3
3/8"	151,9	30,4	69,6	69,6
# 4	193,2	38,6	61,4	61,4

Agregado grueso / Coarse Aggregate

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
# 4	193,2	38,6	61,4	61,4
# 10	230,3	46,1	53,9	53,9
# 40	278,8	55,8	44,2	44,2
# 50	287,5	57,5	42,5	42,5
# 60	291,1	58,2	41,8	41,8
# 100	303,2	60,6	39,4	39,4
# 200	310,8	62,2	37,8	37,8

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 500,00 g

Peso Seco Después de Lavado / Weight dry after washed 310,80 g

%Grava / Gravel 38,6 %Arena / Sand 23,5 %Finos / Fine 37,8

LÍMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

Límite Líquido / Liquid Limit

Cono Ingles

Peso del Cono = 76 g

V = 60°

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Húmedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Penetración de cono / Penetration of cone mm
T-7	18,44	67,86	51,56	16,30	33,12	49,21	11,42
T-8	19,19	50,63	39,37	11,26	20,18	55,80	16,85
T-9	19,07	59,86	44,63	15,23	25,56	59,59	20,75

Límite Plástico / Plastic Limit (ASTM D4318)

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Húmedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Promedio / Average
P-9	6,45	7,69	7,35	0,34	0,90	37,78	37,98
P-10	8,22	9,74	9,32	0,42	1,10	38,18	

Descripción del material / Description of Material: Grava limosa con arena, plasticidad media,

color café claro a ocre.

Observación /Remark: No hay observaciones

w_L = 58,9 % Límite Líquido / Liquid Limit

w_P = 38,0 % Límite Plástico / Plastic Limit

IP = 20,9 % Índice de plasticidad / Plastic index

Clasificación / Classification SUCS GM

Clasificación / Classification AASHTO A-7-5 (3)

Laboratorista / Laboratory Worker: KR

Revisado por / Reviewed by: CMM

Fecha / Date: 2021-08-13



LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

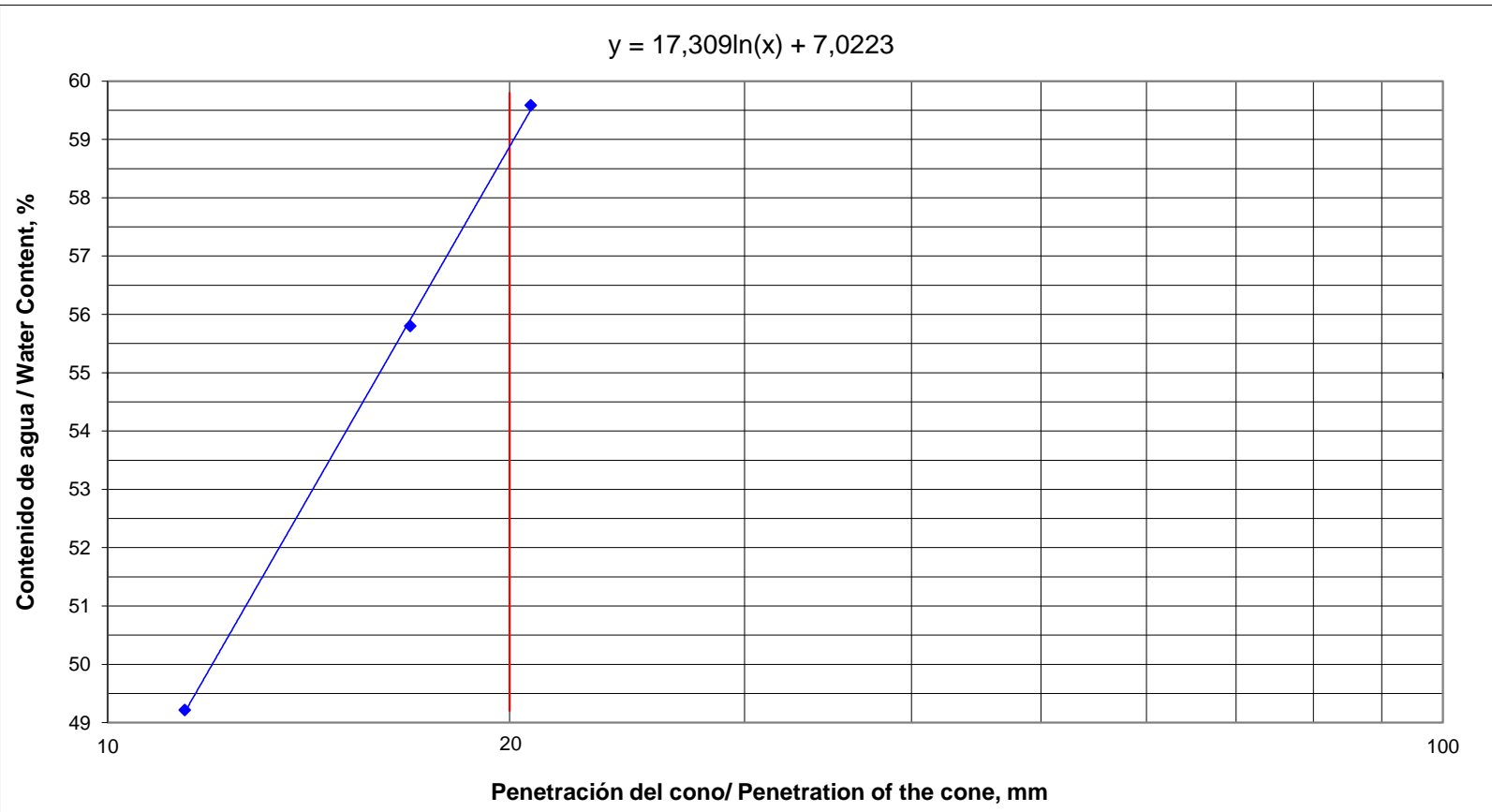
Proyecto / Project: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte

Localización / Location: Prov. de P. Oeste

Grupo / Group: M-2

Hoyo/ Borehole: ---

Profundidad / Depth: --- m



$w_L = 58,9$ %

Límite Líquido / Liquid Limit

$w_P = 38,0$ %

Límite Plástico / Plastic Limit

$IP = 20,9$ %

Índice de plasticidad / Plastic index

Descripción del material / Description of material:

Grava limosa con arena, plasticidad media,
color café claro a ocre.

Observaciones / Remark:

No hay observaciones.



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Arraiján, Burunga, Calle Las Tepas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG / GRADATION ANALYSIS AND ATTERBERG LIMITS

Proyecto / Project: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte

Grupo / Group: M-3

Cliente / Client: Grupo Gea, S.A.

Localización / Location: Vía hacia el Puerto Vacamonte,

Muestreado por / Sample by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2021-07-27/08-02

distrito de Arraiján, provincia de

Preparado por / Tested by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2021-08-05

Panamá Oeste, República de

Panamá

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO / GRADATION ANALYSIS (ASTM D6913)

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
3"				
2 1/2"				
2"				
1 1/2"				
1"			100,0	100,0
3/4"	16,9	3,4	96,6	96,6
1/2"	36,4	7,3	92,7	92,7
3/8"	41,3	8,3	91,7	91,7
# 4	56,4	11,3	88,7	88,7

Agregado grueso / Coarse Aggregate

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
# 4	56,4	11,3	88,7	88,7
# 10	98,8	19,8	80,2	80,2
# 40	165,9	33,2	66,8	66,8
# 50	177,8	35,6	64,4	64,4
# 60	183,0	36,6	63,4	63,4
# 100	198,6	39,7	60,3	60,3
# 200	213,7	42,7	57,3	57,3

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 500,00 g

Peso Seco Después de Lavado / Weight dry after washed 214,00 g

%Grava / Gravel 11,3 %Arena / Sand 31,5 %Finos / Fine 57,3

LÍMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

Límite Líquido / Liquid Limit

Cono Ingles

Peso del Cono = 76 g

V = 60°

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Húmedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Penetración de cono / Penetration of cone mm
T-2	15,53	65,09	46,98	18,11	31,45	57,58	10,78
T-10	18,51	61,12	44,18	16,94	25,67	65,99	16,51
T-20	18,93	65,49	46,01	19,48	27,08	71,94	22,06

Límite Plástico / Plastic Limit (ASTM D4318)

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Húmedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Promedio / Average
P-4	6,35	7,56	7,19	0,37	0,84	44,05	43,90
P-6	6,86	8,24	7,82	0,42	0,96	43,75	

Descripción del material / Description of Material: Limo elástico arenoso, plasticidad media,

color café claro con pintas moradas a grisáceo.

Observación /Remark: No hay observaciones

w_L = 69,9 % Límite Líquido / Liquid Limit

w_P = 43,9 % Límite Plástico / Plastic Limit

IP = 26,0 % Índice de plasticidad / Plastic index

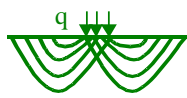
Clasificación / Classification SUCS MH

Clasificación / Classification AASHTO A-7-5 (15)

Laboratorista / Laboratory Worker: KR

Revisado por / Reviewed by: CMM

Fecha / Date: 2021-08-13



LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

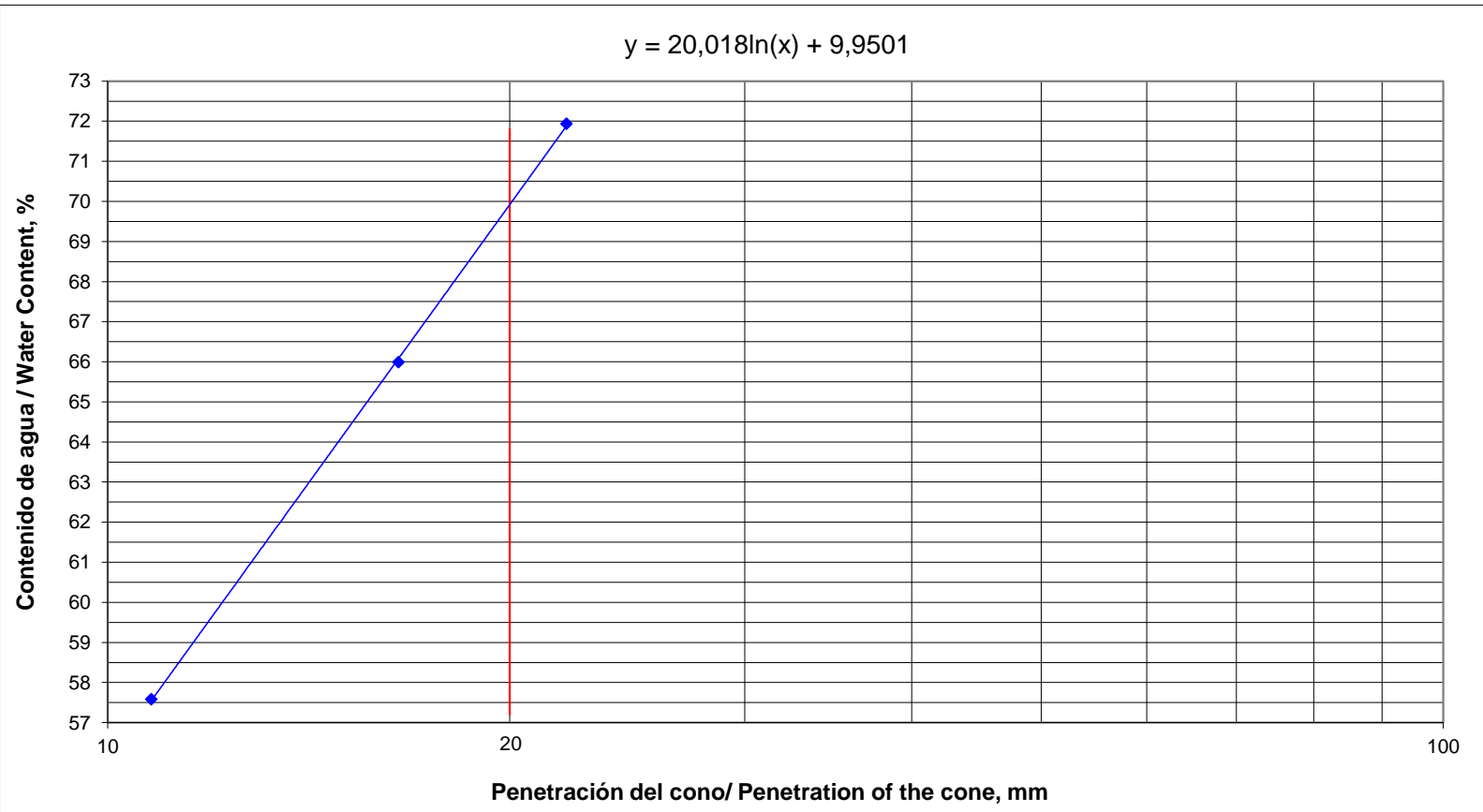
Proyecto / Project: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte

Localización / Location: Prov. de P. Oeste

Grupo / Group: M-3

Hoyo/ Borehole: ---

Profundidad / Depth: --- m



$w_L = 69,9$ %

Límite Líquido / Liquid Limit

$w_P = 43,9$ %

Límite Plástico / Plastic Limit

$IP = 26,0$ %

Índice de plasticidad / Plastic index

Descripción del material / Description of material:

Limo elástico arenoso, plasticidad media,
color café claro con pintas moradas a grisáceo.

Observaciones / Remark:

No hay observaciones.



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Arraiján, Burunga, Calle Las Tepas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG / GRADATION ANALYSIS AND ATTERBERG LIMITS

Proyecto / Project: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte

Grupo / Group: M-4

Cliente / Client: Grupo Gea, S.A.

Localización / Location: Vía hacia el Puerto Vacamonte,

Muestreado por / Sample by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2021-07-27/08-02

distrito de Arraiján, provincia de

Preparado por / Tested by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2021-08-05

Panamá Oeste, República de

Panamá

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO / GRADATION ANALYSIS (ASTM D6913)

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
3"				
2 1/2"				
2"				
1 1/2"				
1"			100,0	100,0
3/4"	23,0	4,6	95,4	95,4
1/2"	28,2	5,6	94,4	94,4
3/8"	33,2	6,6	93,4	93,4
# 4	45,3	9,1	90,9	90,9

Agregado grueso / Coarse Aggregate

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
# 4	45,3	9,1	90,9	90,9
# 10	81,7	16,3	83,7	83,7
# 40	150,9	30,2	69,8	69,8
# 50	163,4	32,7	67,3	67,3
# 60	168,7	33,7	66,3	66,3
# 100	185,2	37,0	63,0	63,0
# 200	201,3	40,3	59,7	59,7

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 500,00 g

Peso Seco Después de Lavado / Weight dry after washed 202,00 g

%Grava / Gravel 9,1 %Arena / Sand 31,2 %Finos / Fine 59,7

LÍMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

Límite Líquido / Liquid Limit

Cono Ingles

Peso del Cono = 76 g

V = 60°

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Húmedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Penetración de cono / Penetration of cone mm
T-1	18,67	63,15	46,53	16,62	27,86	59,66	11,68
T-3	18,56	61,20	44,34	16,86	25,78	65,40	16,03
T-10	18,50	60,43	42,71	17,72	24,21	73,19	22,01

Límite Plástico / Plastic Limit (ASTM D4318)

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Húmedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Promedio / Average
P-3	6,51	8,20	7,66	0,54	1,15	46,96	46,52
P-18	6,66	8,15	7,68	0,47	1,02	46,08	

Descripción del material / Description of Material: Limo elástico arenoso, plasticidad media,

color café rojizo con pintas gris y moradas.

Observación /Remark: No hay observaciones

w_L = 70,8 % Límite Líquido / Liquid Limit

w_P = 46,5 % Límite Plástico / Plastic Limit

IP = 24,3 % Índice de plasticidad / Plastic index

Clasificación / Classification SUCS MH

Clasificación / Classification AASHTO A-7-5 (15)

Laboratorista / Laboratory Worker: KR

Revisado por / Reviewed by: CMM

Fecha / Date: 2021-08-13



LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

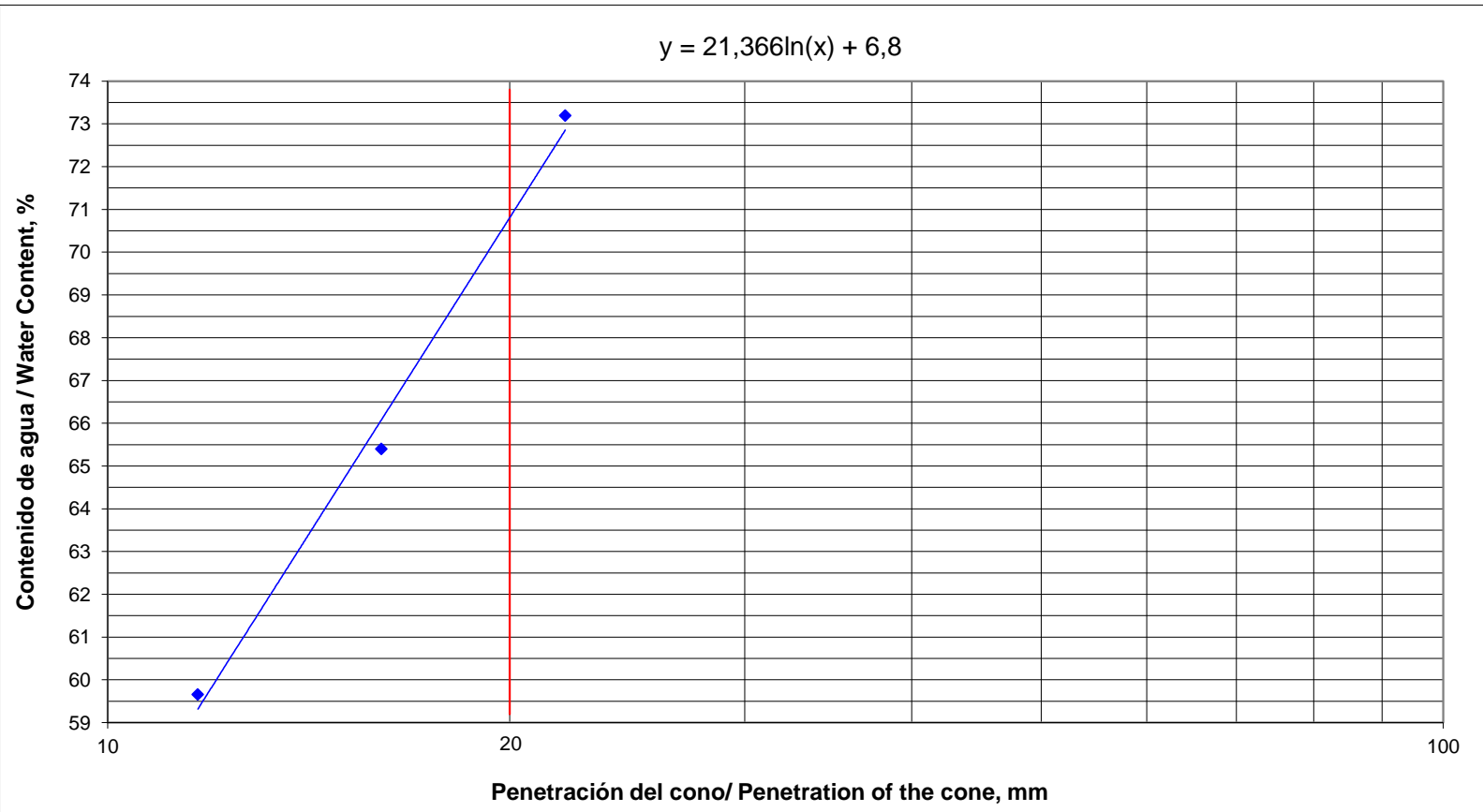
Proyecto / Project: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte

Localización / Location: Prov. de P. Oeste

Grupo / Group: M-4

Hoyo/ Borehole: ---

Profundidad / Depth: --- m



$w_L = 70,8$ %

Límite Líquido / Liquid Limit

$w_P = 46,5$ %

Límite Plástico / Plastic Limit

$IP = 24,3$ %

Índice de plasticidad / Plastic index

Descripción del material / Description of material:

Limo elástico arenoso, plasticidad media,
color café rojizo con pintas gris y moradas.

Observaciones / Remark:

No hay observaciones.



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Arraiján, Burunga, Calle Las Tepas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG / GRADATION ANALYSIS AND ATTERBERG LIMITS

Proyecto / Project: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte

Grupo / Group: M-5

Cliente / Client: Grupo Gea, S.A.

Localización / Location: Vía hacia el Puerto Vacamonte,

Muestreado por / Sample by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2021-07-27/08-02

distrito de Arraiján, provincia de

Preparado por / Tested by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2021-08-05

Panamá Oeste, República de

Panamá

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO / GRADATION ANALYSIS (ASTM D6913)

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
3"				
2 1/2"				
2"				
1 1/2"				
1"				
3/4"				
1/2"			100,0	100,0
3/8"	8,1	1,6	98,4	98,4
# 4	15,6	3,1	96,9	96,9

Agregado grueso / Coarse Aggregate

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
# 4	15,6	3,1	96,9	96,9
# 10	42,5	8,5	91,5	91,5
# 40	117,1	23,4	76,6	76,6
# 50	133,1	26,6	73,4	73,4
# 60	140,7	28,1	71,9	71,9
# 100	165,8	33,2	66,8	66,8
# 200	192,3	38,5	61,5	61,5

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 500,00 g

Peso Seco Después de Lavado / Weight dry after washed 193,00 g

%Grava / Gravel 3,1 %Arena / Sand 35,3 %Finos / Fine 61,5

LÍMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

Límite Líquido / Liquid Limit

Cono Ingles

Peso del Cono = 76 g

V = 60°

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Humedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Penetración de cono / Penetration of cone mm
T-1	18,66	63,21	47,87	15,34	29,21	52,52	11,68
T-3	18,56	69,66	51,00	18,66	32,44	57,52	16,79
T-10	51,38	97,63	80,07	17,56	28,69	61,21	21,54

Límite Plástico / Plastic Limit (ASTM D4318)

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Humedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Promedio / Average
P-11	6,46	7,79	7,42	0,37	0,96	38,54	38,42
P-8	6,65	7,95	7,59	0,36	0,94	38,30	

Descripción del material / Description of Material: Limo elástico arenoso, plasticidad media,

color café grisáceo a morado grisáceo.

Observación /Remark: No hay observaciones

w_L = 60,1 % Límite Líquido / Liquid Limit

w_P = 38,4 % Límite Plástico / Plastic Limit

IP = 21,7 % Índice de plasticidad / Plastic index

Clasificación / Classification SUCS MH

Clasificación / Classification AASHTO A-7-5 (13)

Laboratorista / Laboratory Worker: KR

Revisado por / Reviewed by: CMM

Fecha / Date: 2021-08-13



LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

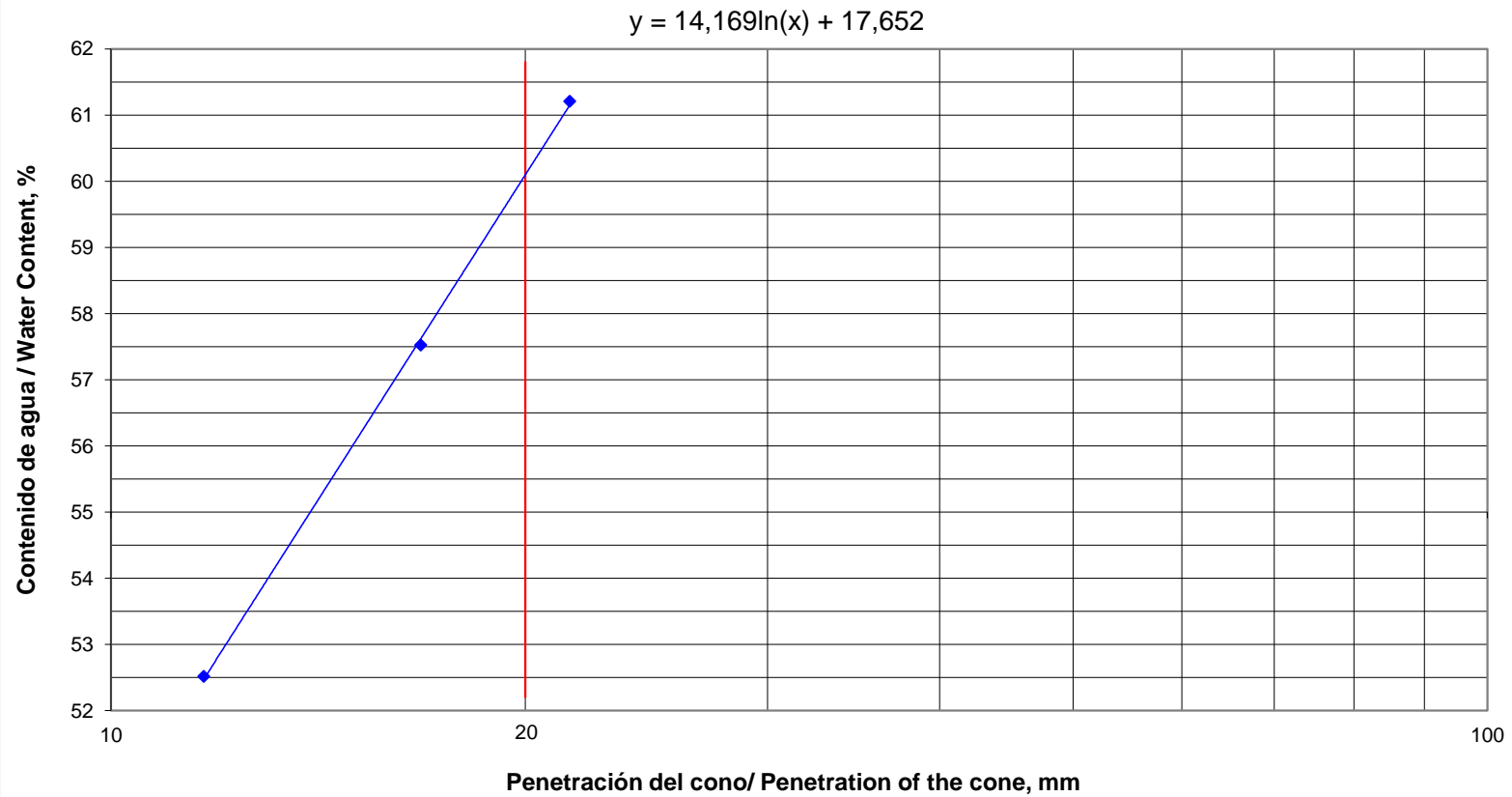
Proyecto / Project: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte

Localización / Location: Prov. de P. Oeste

Grupo / Group: M-5

Hoyo/ Borehole: ---

Profundidad / Depth: --- m



$w_L = \underline{60,1} \%$

Límite Líquido / Liquid Limit

$w_P = \underline{38,4} \%$

Límite Plástico / Plastic Limit

$IP = \underline{21,7} \%$

Índice de plasticidad / Plastic index

Descripción del material / Description of material:

Limo elástico arenoso, plasticidad media,
color café grisáceo a morado grisáceo.

Observaciones / Remark:

No hay observaciones.



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
 Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
 Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG / GRADATION ANALYSIS AND ATTERBERG LIMITS

Proyecto / Project: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte
 Cliente / Client: Grupo Gea, S.A.
 Muestreado por / Sample by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2021-07-27/08-02
 Preparado por / Tested by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2021-08-05

Grupo / Group: M-6
 Localización / Location: Vía hacia el Puerto Vacamonte,
distrito de Arraiján, provincia de
Panamá Oeste, República de
Panamá

ANALISIS GRANULOMÉTRICO / GRADATION ANALYSIS (ASTM D6913)

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
3"				
2 1/2"				
2"				
1 1/2"				
1"			100,0	100,0
3/4"	80,2	16,0	84,0	84,0
1/2"	87,2	17,4	82,6	82,6
3/8"	95,0	19,0	81,0	81,0
# 4	116,8	23,4	76,6	76,6

Agregado grueso / Coarse Aggregate

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
# 4	116,8	23,4	76,6	76,6
# 10	146,7	29,3	70,7	70,7
# 40	206,0	41,2	58,8	58,8
# 50	218,6	43,7	56,3	56,3
# 60	223,0	44,6	55,4	55,4
# 100	243,6	48,7	51,3	51,3
# 200	264,8	53,0	47,0	47,0

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 500,00 g
 Peso Seco Después de Lavado / Weight dry after washed 265,10 g
 %Grava / Gravel 23,4 %Arena / Sand 29,6 %Finos / Fine 47,0

LÍMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

Límite Líquido / Liquid Limit

Cono Ingles

Peso del Cono = 76 g

V = 60°

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Húmedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Penetración de cono / Penetration of cone mm
T-7	18,42	61,21	46,35	14,86	27,93	53,20	10,88
T-8	19,18	70,63	51,74	18,89	32,56	58,02	16,06
T-9	19,06	66,12	48,05	18,07	28,99	62,33	22,65

Límite Plástico / Plastic Limit (ASTM D4318)

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Húmedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Promedio / Average
P-8	6,94	7,95	7,63	0,32	0,69	46,38	46,27
P-10	8,23	9,37	9,01	0,36	0,78	46,15	

Descripción del material / Description of Material: Arena limosa con grava, plasticidad baja,
color café claro a ocre.

Observación /Remark: No hay observaciones

w_L = 60,8 % Límite Líquido / Liquid Limit
 w_P = 46,3 % Límite Plástico / Plastic Limit
 IP = 14,5 % Índice de plasticidad / Plastic index

Clasificación / Classification SUCS SM

Clasificación / Classification AASHTO A-7-5 (5)

Laboratorista / Laboratory Worker: KR

Revisado por / Reviewed by: CMM

Fecha / Date: 2021-08-13



LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

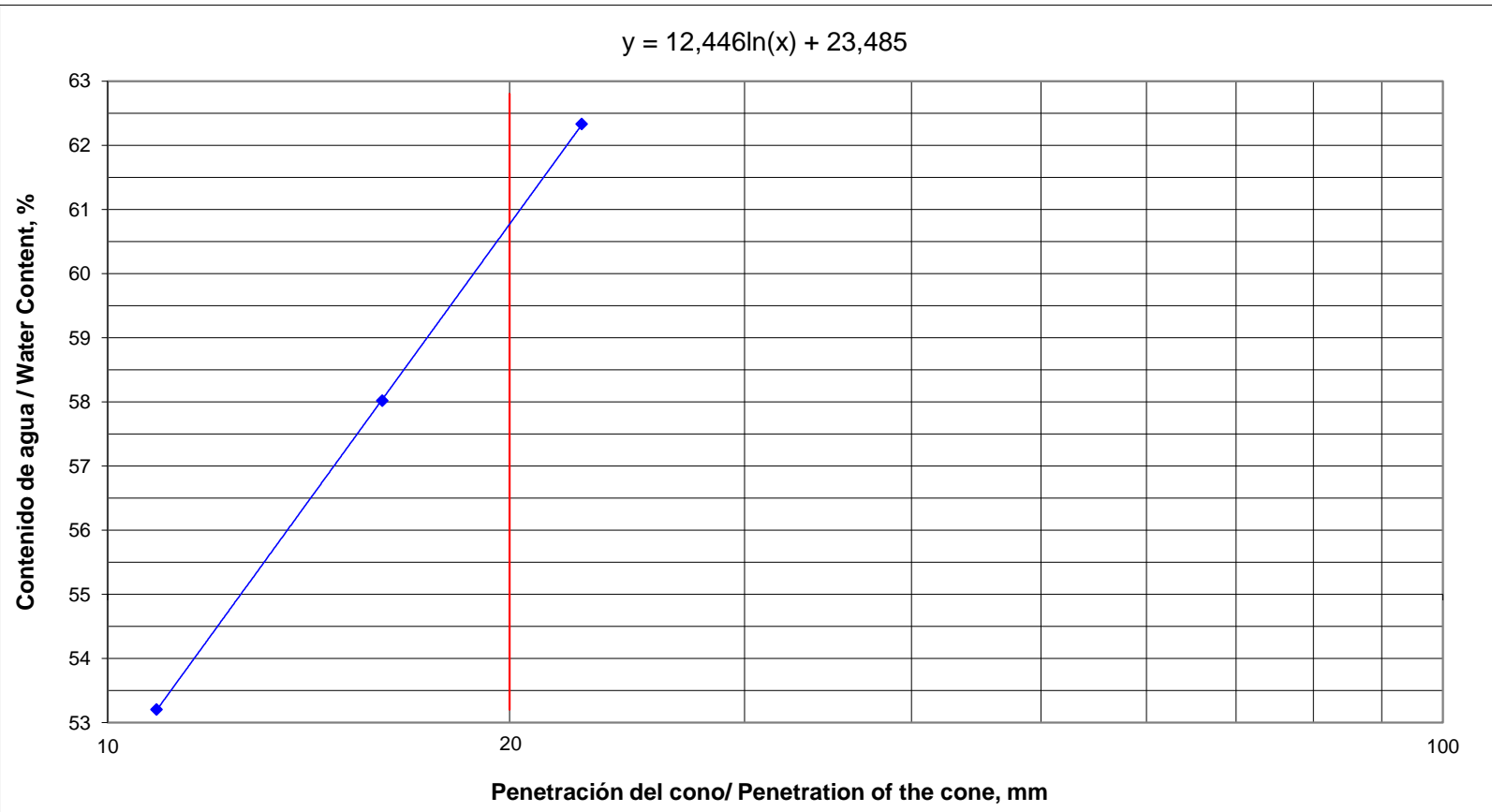
Proyecto / Project: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte

Localización / Location: Prov. de P. Oeste

Grupo / Group: M-6

Hoyo/ Borehole: ---

Profundidad / Depth: --- m



$w_L = 60,8$ %

Límite Líquido / Liquid Limit

$w_P = 46,3$ %

Límite Plástico / Plastic Limit

$IP = 14,5$ %

Índice de plasticidad / Plastic index

Descripción del material / Description of material:

Arena limosa con grava, plasticidad baja,
color café claro a ocre.

Observaciones / Remark:

No hay observaciones.



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED UNDRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 6528

TEST REPORT - SUMMARY

Project location	Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte		
Project reference	Grupo Gea, S.A.		
Borehole number	P-1 (1I) / M-2	Specimen type	
Specimen description	Grava limosa con arena, plasticidad media, color café claro a ocre. (GM)		
Specific gravity	2.76 (Assumed)	Specimens tested submerged	
Type of shear device	Mechanically-driven shear machine with digital data acquisition and a pneumatic loading device		

INITIAL CONDITIONS	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Specimen number	Pto.1	Pto.2	Pto.3
Specimen depth (m)	2.75	2.75	2.75
Thickness (mm)	20.3	20.0	20.2
Diameter (mm)	60.0	60.0	59.7
Area (mm ²)	2827.4	2827.4	2797.4
Water content (whole specimen) (%)	42	42	42
Water content (trimmings) (%)	44	44	44
Dry specimen mass (g)	72.4	71.6	72.2
Wet unit weight (kN/m ³)	17.56	17.63	17.81
Dry unit weight (kN/m ³)	12.35	12.42	12.53
Void ratio	1.192	1.180	1.160
Degree of saturation (%)	98	98	100

SHEARING			
Rate of displacement (mm/min)	0.826447	0.804682	0.811521
Conditions at failure (maximum shear stress)			
Normal stress (kPa)	30	60	120
Shear stress (kPa)	32	46	74
Horizontal displacement (mm)	3.66	3.70	5.67
Vertical deformation (mm)	-0.147	-0.055	0.264

FINAL CONDITIONS			
Water content (%)	42	43	43
Wet unit weight (kN/m ³)			
Dry unit weight (kN/m ³)			

Apparent cohesion (kPa)	16.6
Angle of shearing resistance (°)	25.3

Comments / variations from procedures:

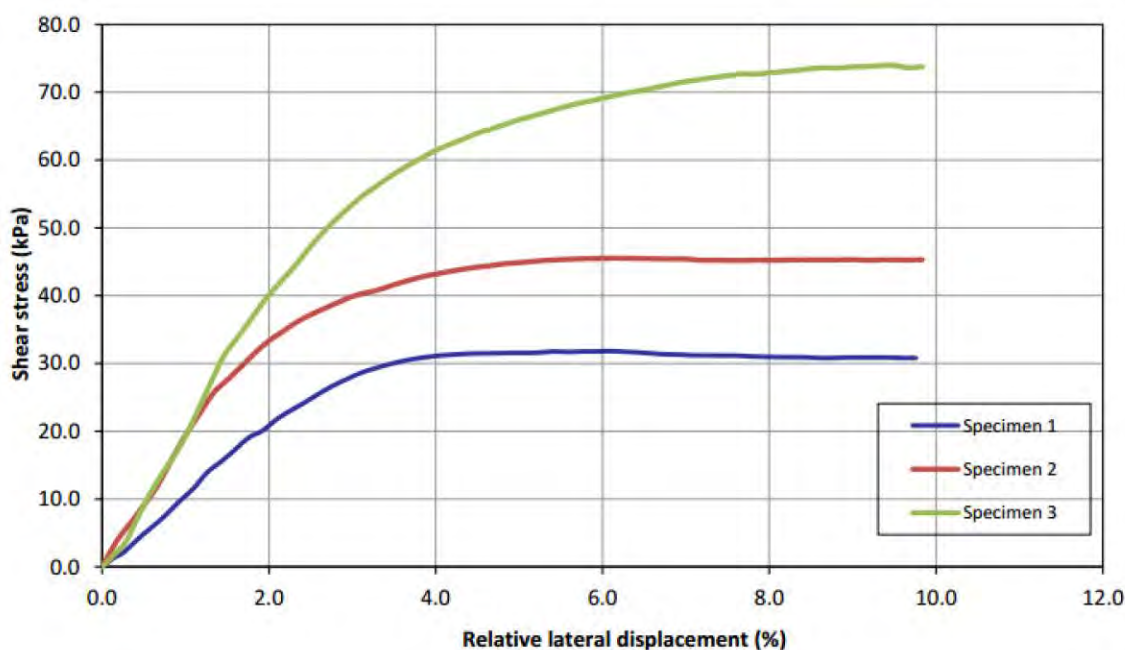
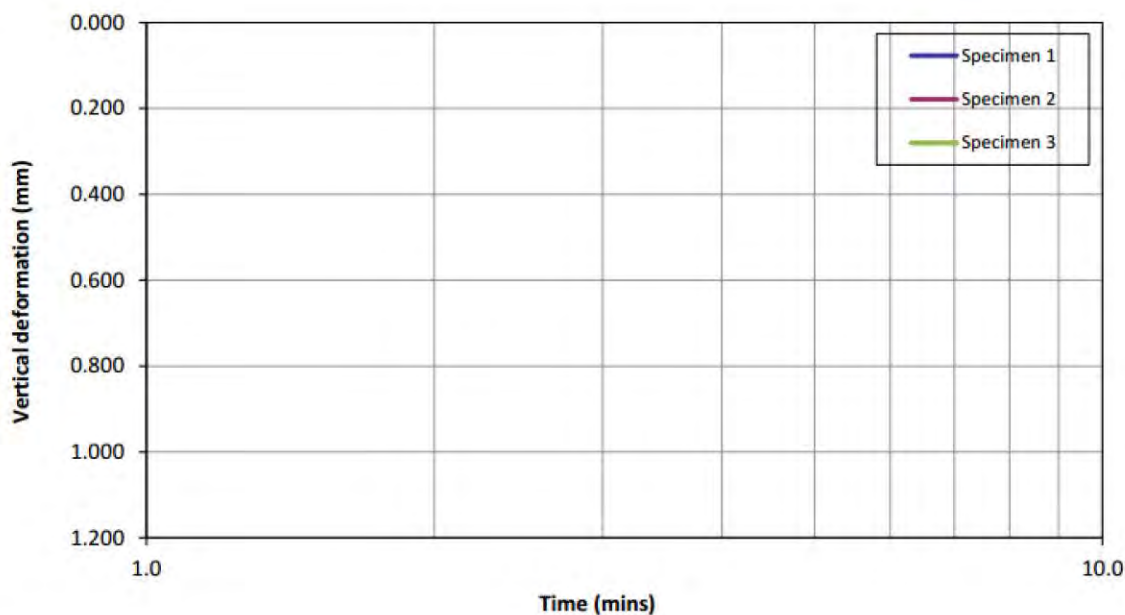


DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED UNDRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 6528

TEST REPORT

Project location	Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte		
Project reference	Grupo Gea, S.A.	Specimen number	Pto.1, Pto.2, Pto.3
Borehole number	P-1 (1I) / M-2	Specimen depth (m)	2.75, 2.75, 2.75



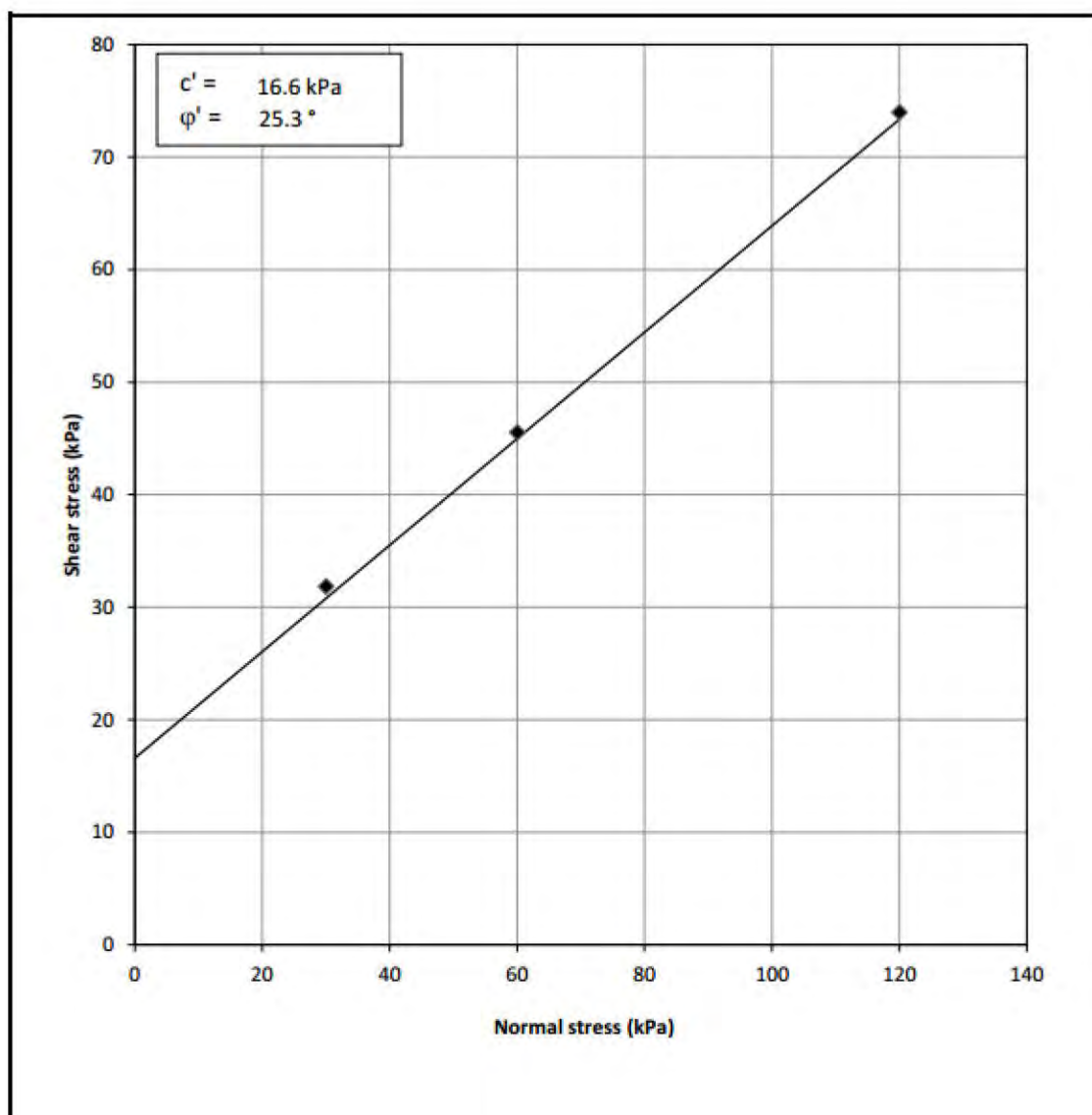


DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED UNDRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 6528

TEST REPORT

Project location	Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte		
Project reference	Grupo Geo, S.A.	Specimen number	Pto.1, Pto.2, Pto.3
Borehole number	P-1 (1I) / M-2	Specimen depth (m)	2.75, 2.75, 2.75





ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED UNDRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 6528

TEST REPORT - SUMMARY

Project location	Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte		
Project reference	Grupo Gea, S.A.		
Borehole number	P-4 (1I) / M-4	Specimen type	Undisturbed
Specimen description	Limo elástico arenoso, plasticidad media, color café rojizo con pintas gris y moradas. (MH)		
Specific gravity	2.75 (Assumed)	Specimens tested submerged	
Type of shear device	Mechanically-driven shear machine with digital data acquisition and a pneumatic loading device		

INITIAL CONDITIONS	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Specimen number	Pto.1	Pto.2	Pto.3
Specimen depth (m)	4.25	4.25	4.25
Thickness (mm)	20.5	20.0	20.3
Diameter (mm)	59.8	59.8	60.0
Area (mm ²)	2807.7	2805.8	2827.4
Water content (whole specimen) (%)	42	43	42
Water content (trimmings) (%)	50	50	50
Dry specimen mass (g)	70.6	69.5	70.7
Wet unit weight (kN/m ³)	17.15	17.40	17.15
Dry unit weight (kN/m ³)	12.05	12.17	12.07
Void ratio	1.240	1.217	1.236
Degree of saturation (%)	94	97	94

SHEARING			
Rate of displacement (mm/min)	0.819580	0.822757	0.810897
Conditions at failure (maximum shear stress)			
Normal stress (kPa)	30	60	120
Shear stress (kPa)	24	37	61
Horizontal displacement (mm)	5.86	5.87	5.00
Vertical deformation (mm)	-0.003	0.286	0.185

FINAL CONDITIONS			
Water content (%)	42	42	42
Wet unit weight (kN/m ³)			
Dry unit weight (kN/m ³)			

Apparent cohesion (kPa)	11.2
Angle of shearing resistance (°)	22.3

Comments / variations from procedures:

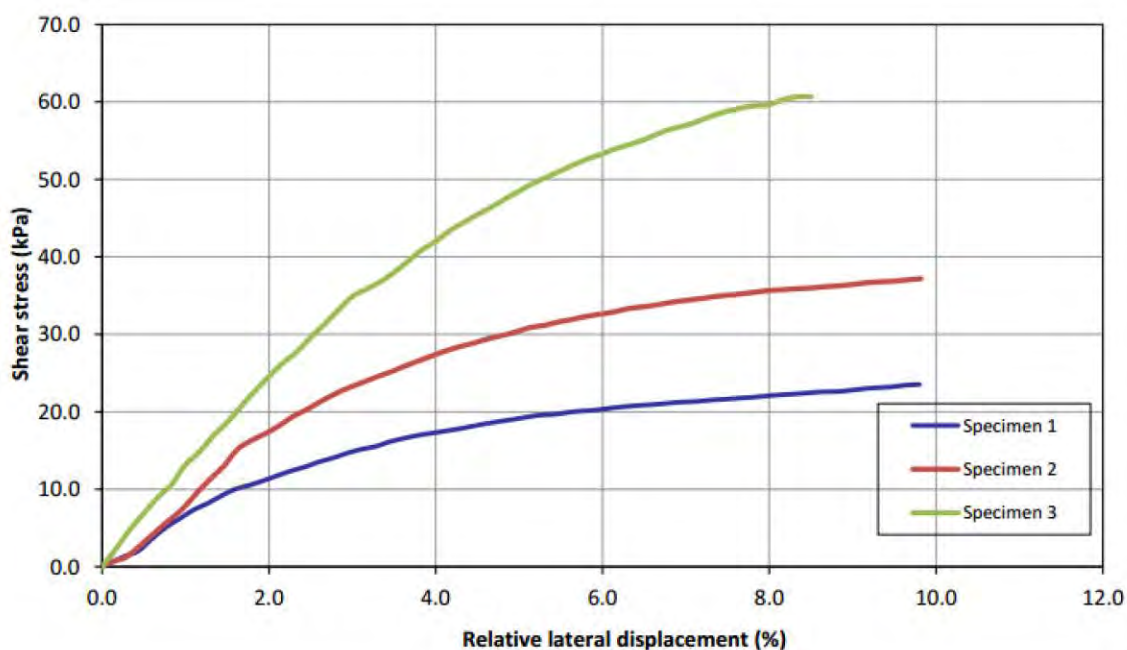
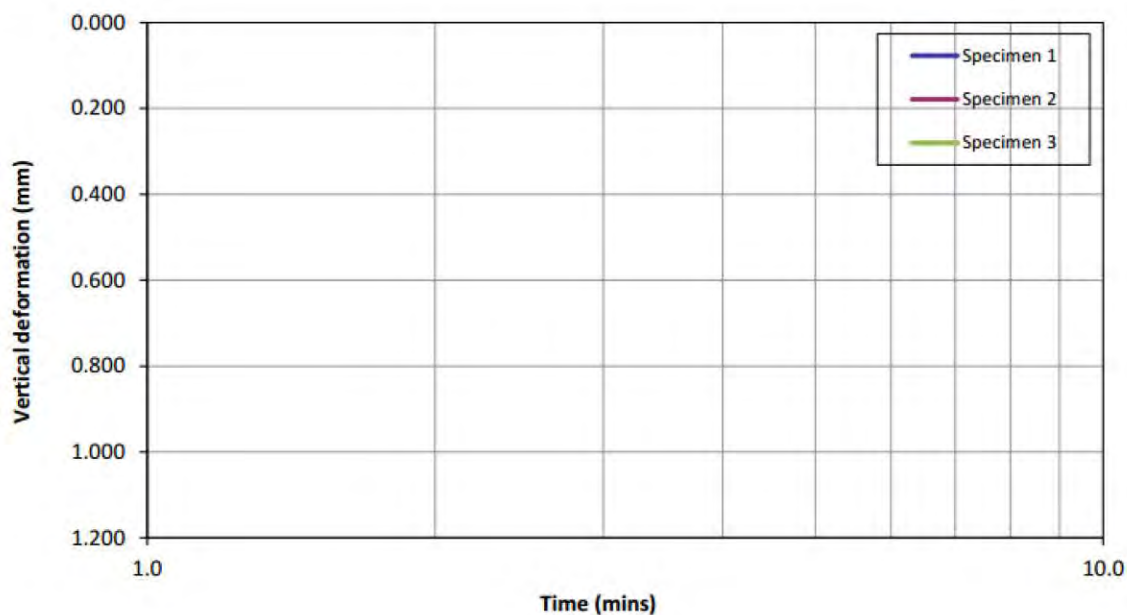


DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED UNDRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 6528

TEST REPORT

Project location	Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte		
Project reference	Grupo Geo, S.A.	Specimen number	Pto.1, Pto.2, Pto.3
Borehole number	P-4 (1I) / M-4	Specimen depth (m)	4.25, 4.25, 4.25



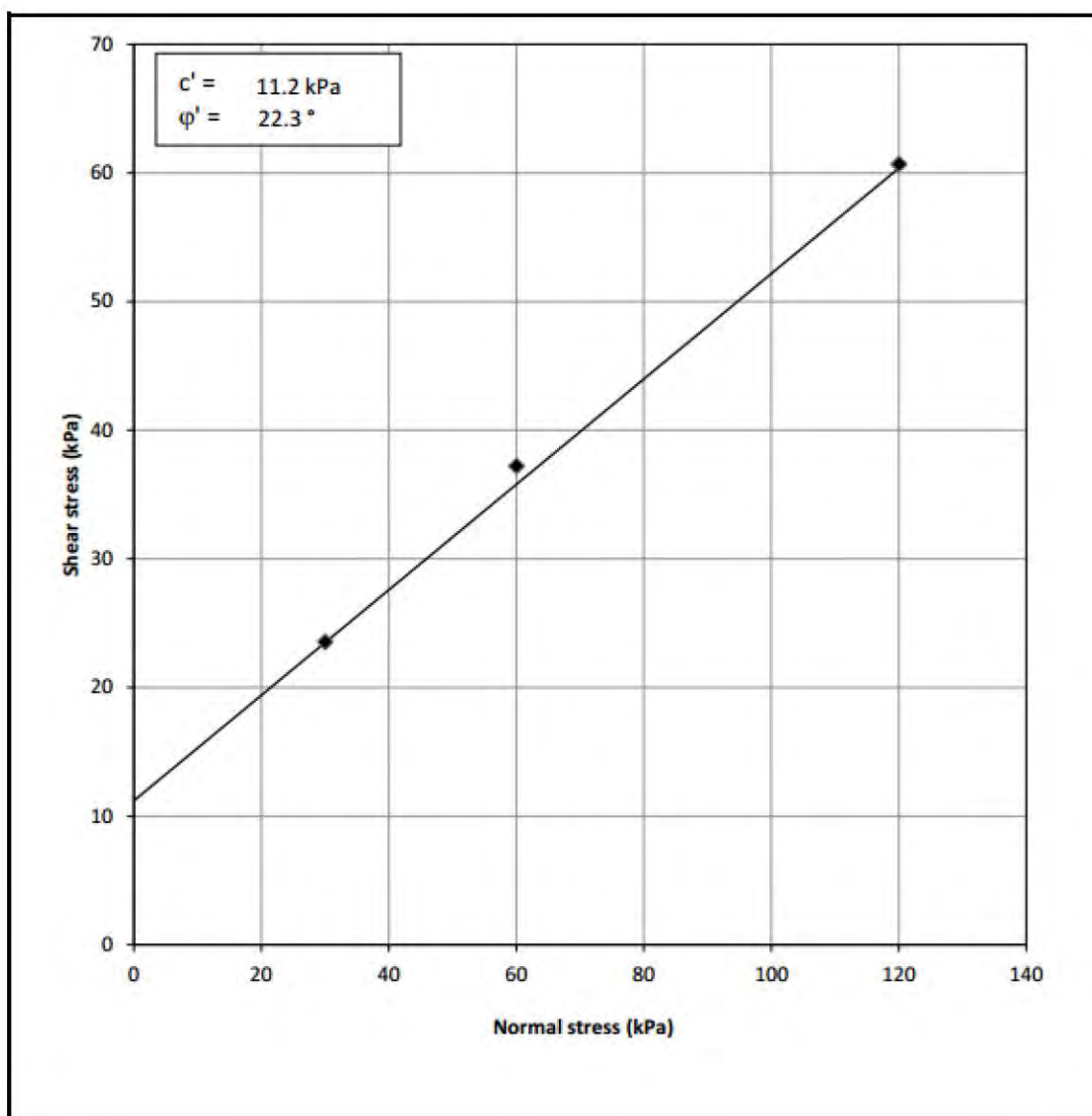


DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED UNDRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 6528

TEST REPORT

Project location	Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte		
Project reference	Grupo Geo, S.A.	Specimen number	Pto.1, Pto.2, Pto.3
Borehole number	P-4 (1I) / M-4	Specimen depth (m)	4.25, 4.25, 4.25





ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján

CONSOLIDACIÓN / CONSOLIDATION (ASTM D 2435 / ASTM D 4546)

Aparato / apparatus N° :	19
Anillo / Ring N° :	19B

Proyecto / Project:	Galera Lote 5 - PLV
Ubicación / Location:	Parque Logístico Vacamonte
Fecha / Date:	2021-08-13
Hoyo / Borehole:	P-1 (1I)
Muestra:	M-2
Profundidad / Depth:	2,50 - 3,00 m
Operador / Operator:	KR
Calculista / Calculating:	CMM

Propiedades Indices / Properties Index

Cargas aplicadas / Applied loads (KN)	0,0025	0,0025	0,0049	0,0098	0,0196	0,0392	0,0785	0,0785		Σ Presiones / Pressure
Presiones aplicadas / Applied pressure (KPa)	6,844	6,790	13,580	27,106	54,375	108,587	217,499	217,390		652,171

Clasificación / Classification: Grava limosa con arena, plasticidad media, color café claro a ocre. (GM)

Altura inicial / Initial height (h_i) = 20,30 mm

Área / Area = 40,49 cm²

Volumen / Volume = 82,195 cm³

Gravedad específica / Specific Gravity (G_s) = 2,76

Antes / Before

Anillo + Probeta / Ring + soil
húmeda / Wet = 241,12 g
- Anillo / Ring = 93,10 g

Probeta húmeda / Wet Soil
(W_{h_i}) = 148,02 g
-W_s = 103,23 g

Agua inicial / Initial water = 44,79 g

Agua i x 100
W_s 43,39 %

Notas / Notes:

Tara N° =	A-34	A-11
Wh _i + T =	213,00	171,70 g
Peso T =	135,70	112,30 g
W _s + T =	189,20	154,20 g
w =	44,49	41,77 %

Después / After

Anillo + Probeta húmeda / Ring + wet soil
Final / Final = 239,84 g
- Anillo / Ring = 93,10 g

Probeta húmeda / Wet Soil
Final / Final = 146,74 g

Probeta húmeda final / Wet soil final
(W_{h_f}) = 146,74 g
-W_s = 103,23 g
Agua final/Final water = 43,51 g

Agua f x 100
W_s 42,15 %

Anillo + Probeta seca / Ring + dry soil
Final / Final = 196,33 g
- Anillo / Ring = 93,10 g

Probeta seca / Dry soil
Final / Final = 103,23 g

Probeta seca / Dry soil final
(W_s) = 103,23 g

Contenido de agua / Moisture content (w)



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján

CONSOLIDACIÓN / CONSOLIDATION (ASTM D 2435 / ASTM D 4546)

REGISTRO DE DEFORMACIONES / DEFORMATIONS REGISTER

Proyecto / Project:	Galera Lote 5 - PLV
Ubicación / Location:	Parque Logístico Vacamonte
Fecha / Date:	2021-08-13
Hoyo / Borehole:	P-1 (11)
Muestra:	M-2
Profundidad / Depth:	2,50 - 3,00 m
Operador / Operator:	KR
Calculista / Calculating:	CMM

incremento de presión / pressure increase (Δp) 6,844 KPa
 presión alcanzada / pressure reached 6,844 KPa

incremento de presión / pressure increase (Δp) 6,790 KPa
 presión alcanzada / pressure reached 13,634 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-05	01:25 p. m.	16,222	
final / final	2021-08-07	12:58 p. m.	16,119	0,103

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-07	12:58 p. m.	16,119	
final / final	2021-08-09	01:10 p. m.	16,087	0,032

incremento de presión / pressure increase (Δp) 13,580 KPa
 presión alcanzada / pressure reached 27,215 KPa

incremento de presión / pressure increase (Δp) 27,106 KPa
 presión alcanzada / pressure reached 54,320 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-09	01:10 p. m.	16,087	
final / final	2021-08-10	08:07 a. m.	16,008	0,079

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-10	08:07 a. m.	16,008	
final / final	2021-08-10	12:56 p. m.	15,874	0,134

incremento de presión / pressure increase (Δp) 54,375 KPa
 presión alcanzada / pressure reached 108,695 KPa

incremento de presión / pressure increase (Δp) 108,587 KPa
 presión alcanzada / pressure reached 217,282 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-10	12:56 p. m.	15,874	
final / final	2021-08-11	07:57 a. m.	15,685	0,189

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-11	07:57 a. m.	15,685	
final / final	2021-08-11	01:01 p. m.	15,374	0,311

incremento de presión / pressure increase (Δp) 217,499 KPa
 presión alcanzada / pressure reached 434,781 KPa

incremento de presión / pressure increase (Δp) 217,390 KPa
 presión alcanzada / pressure reached 652,171 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-11	01:01 p. m.	15,374	
final / final	2021-08-11	02:56 p. m.	14,920	0,454

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-11	02:56 p. m.	14,920	
final / final	2021-08-12	07:53 a. m.	14,628	0,292



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

CONSOLIDACIÓN /CONSOLIDATION (ASTM D 2435 / ASTM D 4546)

REGISTRO DE DESCARGA / DISCHARGE REGISTER

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 217,390 KPa
presión alcanzada / pressure reached 652,171 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	07:53 a. m.	14,628	
final / final	2021-08-12	08:23 a. m.	14,642	0,014

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 217,499 KPa
presión alcanzada / pressure reached 434,781 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	08:23 a. m.	14,642	
final / final	2021-08-12	08:53 a. m.	14,662	0,020

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 54,375 KPa
presión alcanzada / pressure reached 108,695 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	09:23 a. m.	14,751	
final / final	2021-08-12	09:53 a. m.	14,809	0,058

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 13,580 KPa
presión alcanzada / pressure reached 27,215 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	10:23 a. m.	14,882	
final / final	2021-08-12	10:53 a. m.	14,949	0,067

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 6,844 KPa
presión alcanzada / pressure reached 6,844 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	11:23 a. m.	15,018	
final / final	2021-08-12	11:53 a. m.	15,096	0,078

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 108,587 KPa
presión alcanzada / pressure reached 217,282 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	08:53 a. m.	14,662	
final / final	2021-08-12	09:23 a. m.	14,751	0,089

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 27,106 KPa
presión alcanzada / pressure reached 54,320 KPa

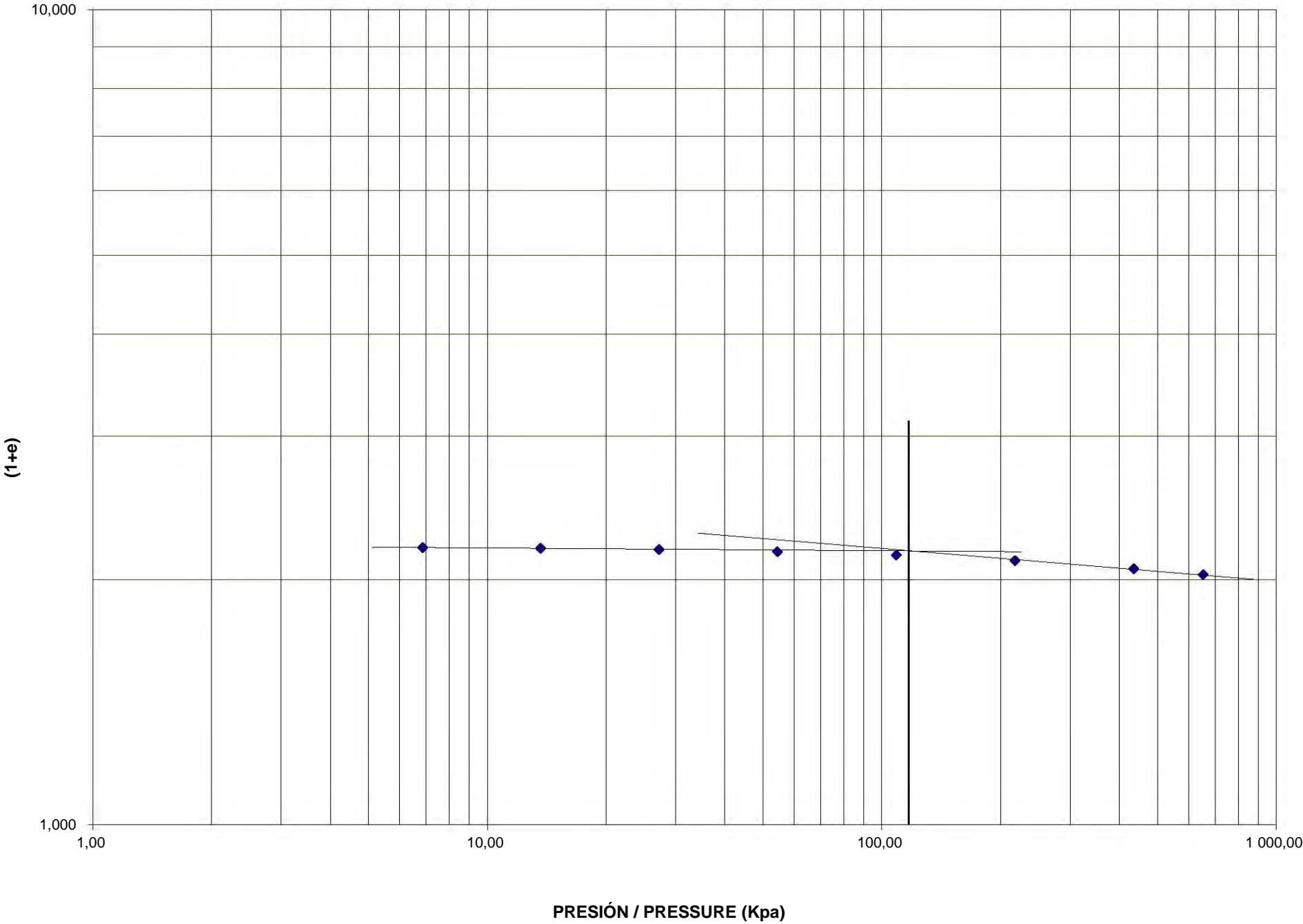
	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	09:53 a. m.	14,809	
final / final	2021-08-12	10:23 a. m.	14,882	0,073

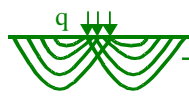
decremento de presión / pressure decrement (Δp) 6,790 KPa
presión alcanzada / pressure reached 13,634 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	10:53 a. m.	14,949	
final / final	2021-08-12	11:23 a. m.	15,018	0,069

Proyecto / Project:	Galera Lote 5 - PLV
Ubicación / Location:	Parque Logístico Vacamonte
Fecha / Date:	2021-08-13
Hoyo / Borehole:	P-1 (1I)
Muestra:	M-2
Profundidad / Depth:	2,50 - 3,00 m
Operador / Operator:	KR
Calculista / Calculating:	CMM

PRESIÓN / PRESSURE VS (1+e)





ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Texas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

CONSOLIDACIÓN / CONSOLIDATION (ASTM D 2435 / ASTM D 4546)

Datos Generales / General Data:

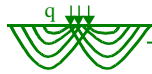
$A_c =$	40,490	$w_i =$	43,39	$S_i =$	99,99
$G_s =$	2,76	$w_f =$	42,15	$S_f =$	100,00
$H_i =$	20,30	$e_i =$	1,198	$e_f =$	1,028

Proyecto / Project:	Galera Lote 5 - PLV
Ubicación / Location:	Parque Logístico Vacamonte
Fecha / Date:	2021-08-13
Hoyo / Borehole:	P-1 (11)
Muestra:	M-2
Profundidad / Depth:	2,50 - 3,00 m
Aparato / Apparatus N°:	KR
Anillo / Ring N° :	19B
Operador / Operator:	KR
Calculista / Calculating:	CMM

$$W_s = 103,23 \quad 2H_0 = \frac{W_s}{\gamma W G_s A_c} = \frac{10 W_s}{G_s A_c} = 9,237 \quad P_m = \frac{P_i + P_{i+1}}{2}$$

ΔP	Presión Aplicada / Applied pressure	Deformación Registrada / Registered Deformation	Deformación del Aparato / Apparatus deformation	Deformación del suelo / Soil deformation	Espesor de muestra / Sample Thickness	Relación de vacíos / Void ratio	Coefficiente de compresión / Compression Coefficient	t_{50}	Coefficiente de consolidación / Consolidation Coefficient	Coefficiente de permeabilidad / Permeability Coefficient	r	Presión media / Average pressure	Coefficiente volumétrico / Volumetric change Coefficient
KPa	KPa	mm	mm	mm	mm	e	a_v	s	C_v	K_m	---	KPa	m_v
0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	20,300	1,198							
6,844	6,844	0,103	0,013	0,090	20,210	1,188	1,430	90	2,25E-03	1,44E-07	---	3,422	0,6521
6,790	13,634	0,032	0,014	0,031	20,179	1,185	0,486	500	4,02E-04	8,76E-09	---	10,239	0,2224
13,580	27,215	0,079	0,016	0,077	20,102	1,176	0,611	130	1,54E-03	4,23E-08	---	20,424	0,2804
27,106	54,320	0,134	0,025	0,126	19,977	1,163	0,503	90	2,20E-03	4,99E-08	---	40,768	0,2317
54,375	108,695	0,189	0,030	0,184	19,793	1,143	0,366	90	2,16E-03	3,61E-08	---	81,508	0,1701
108,587	217,282	0,311	0,033	0,308	19,485	1,109	0,307	80	2,37E-03	3,36E-08	---	162,989	0,1443
217,499	434,781	0,454	0,038	0,449	19,036	1,061	0,224	65	2,81E-03	2,96E-08	---	326,031	0,1073
217,390	652,171	0,292	0,030	0,299	18,736	1,028	0,149	70	2,51E-03	1,79E-08	---	543,476	0,0729
217,390	652,171	0,014	0,030	0,014	18,750	1,030							
217,499	434,781	0,020	0,028	0,022	18,773	1,032							
108,587	217,282	0,089	0,023	0,093	18,866	1,042							
54,375	108,695	0,058	0,021	0,061	18,926	1,049							
27,106	54,320	0,073	0,018	0,076	19,002	1,057							
13,580	27,215	0,067	0,014	0,071	19,074	1,065							
6,790	13,634	0,069	0,012	0,071	19,145	1,073							
6,844	6,844	0,078	0,010	0,079	19,224	1,081							

$$a_v = \frac{\Delta e}{\Delta p} \quad C_v = \frac{0,197 (H_m/2)^2}{t_{50}} \quad m_v = \frac{a_v}{1 + e_m} \quad K_m = \frac{a_v C_v \gamma_w}{(1 + e_m)} \quad H_m = \frac{H_i + H_{i+1}}{2} \quad e_m = \frac{e_i + e_{i+1}}{2} \quad r = \frac{d_0\% - d_{100}\%}{d_i - d_f}$$



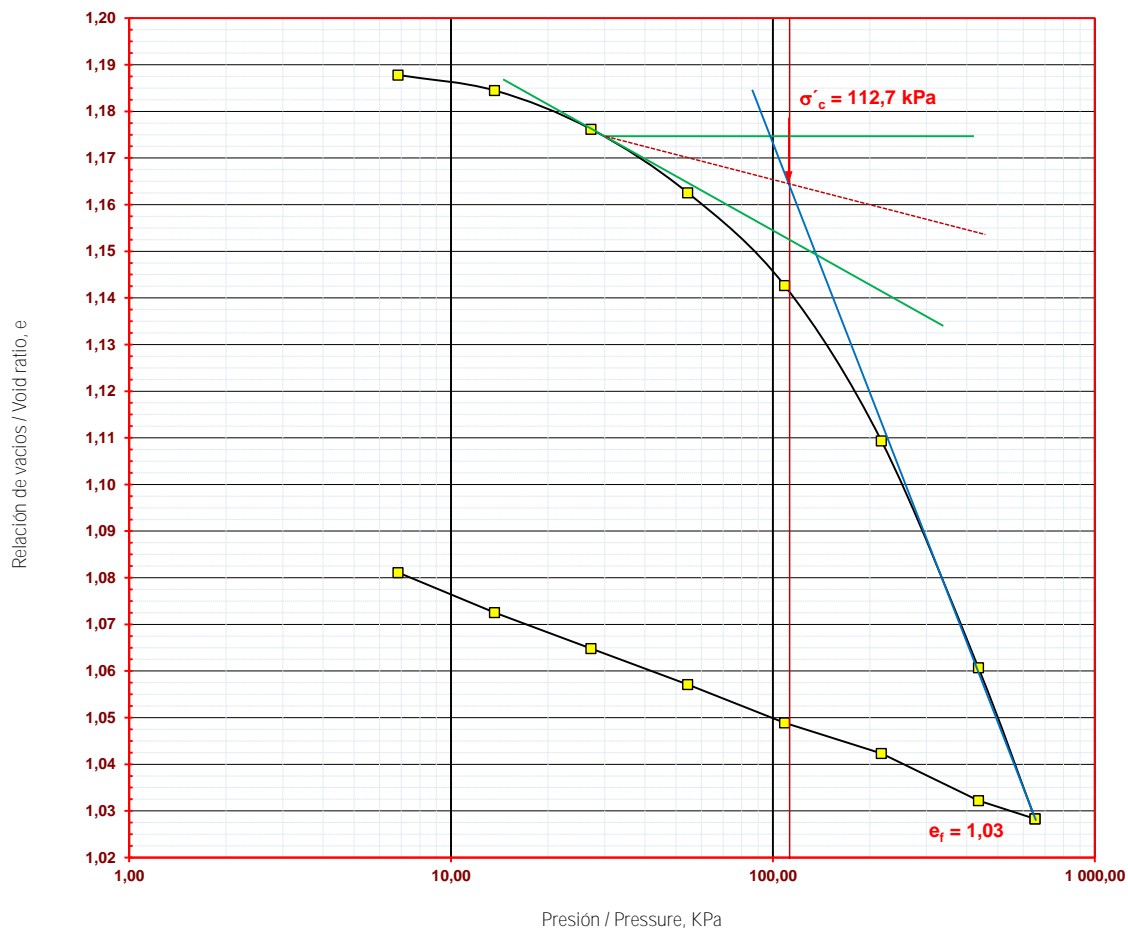
ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

CONSOLIDACIÓN / CONSOLIDATION (ASTM D 2435 / ASTM D 4546)

Profundidad / Depth	Gravedad específica / Specific gravity	Relación de vacíos / Void ratio		Contenido natural de agua / Moisture content		Grado de saturación / Degree of saturation		Limite líquido / Liquid limit	Índice plástico / Plastic index	Peso volumétrico / Density		Índice de recompresión / Recompression index	Coeficiente de compresión virgen / Virgin compression coefficient	Presión vertical efectiva inicial / Effective initial vertical pressure	Esfuerzo de preconsolidación / Preconsolidation pressure	Relación de preconsolidación / Preconsolidation ratio	Clasificación / Classification
		Inicial / Initial	Final / Final	Inicial / Initial	Final / Final	Inicial / Initial	Final / Final			γ	γ_{sat}						
m	Gs	e_i	e_f	w_i	w_f	S_i	S_f	w_L	IP	KN/m ³	KN/m ³	C_r	C_c	σ'_o	σ'_c	OCR	SUCS
2,50 - 3,00	2,76	1,20	1,03	43,4	42,15	100,0	100,0	58,9	20,9	17,66	17,93	0,03	0,18	52,98	112,70	2,1	GM



Galera Lote 5 - PLV

Parque Logístico Vacamonte

Hoyo / Borehole:

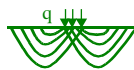
P-1 (11)

Muestra:

M-2

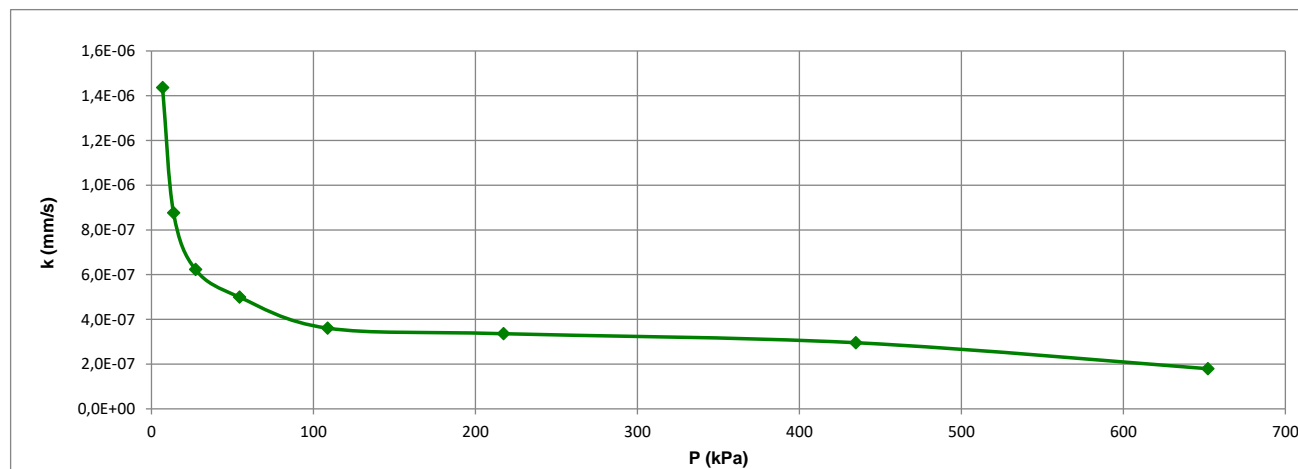
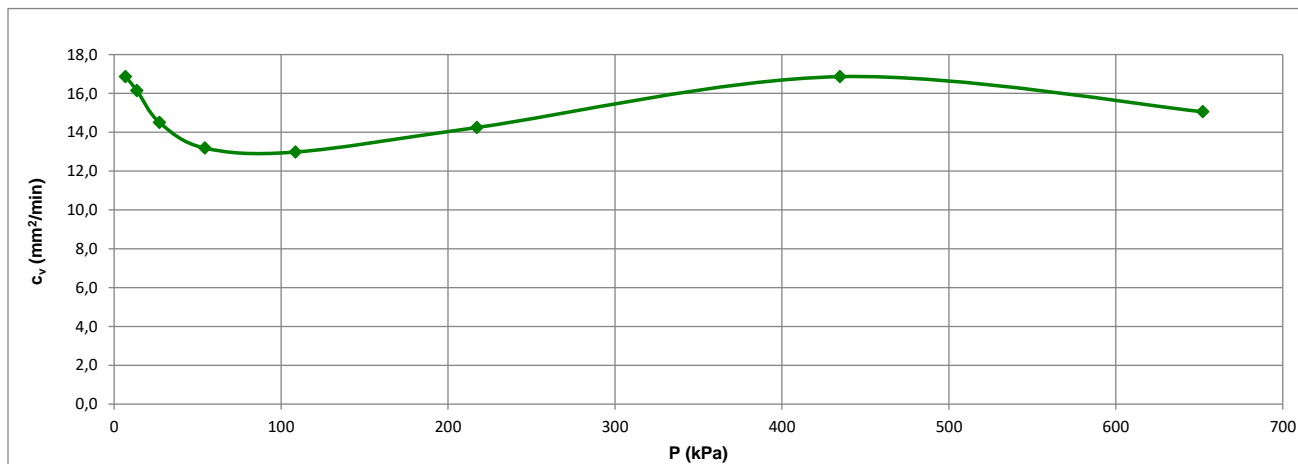
CURVA DE COMPRESIBILIDAD / COMPRESSIBILITY CURVE

Panamá, Agosto 13 de 2021. fig. 1



CONSOLIDACIÓN / CONSOLIDATION (ASTM D 2435 / ASTM D 4546)

Profundidad / Depth	Gravedad específica / Specific gravity	Relación de vacíos / Void ratio		Contenido natural de agua / Moisture content		Grado de saturación / Degree of saturation		Limite líquido / Liquid limit	Índice plástico / Plastic index	Peso volumétrico / Density		Índice de recompresión / Recompression index	Coeficiente de compresión virgen / Virgin compression coefficient	Presión vertical efectiva inicial / Effective initial vertical pressure	Esfuerzo de preconsolidación / Preconsolidation pressure	Relación de preconsolidación / Preconsolidation ratio	Clasificación / Classification
		Initial / Initial	Final / Final	Initial / Initial	Final / Final	Initial / Initial	Final / Final			γ	γ_{sat}						
m	Gs	e_i	e_f	w_i	w_f	S_i	S_f	w_L	IP	γ	γ_{sat}	C_r	C_c	σ'_e	σ'_c	OCR	SUCS
2,50 - 3,00	2,76	1,20	1,03	43,4	42,15	100,0	100,0	58,9	20,9	17,66	17,93	0,03	0,18	52,98	112,70	2,1	GM



Galera Lote 5 - PLV

Parque Logístico Vacamonte

Hoyo /Borehole:

P-1 (1I)

Grupo / Group:

M-2

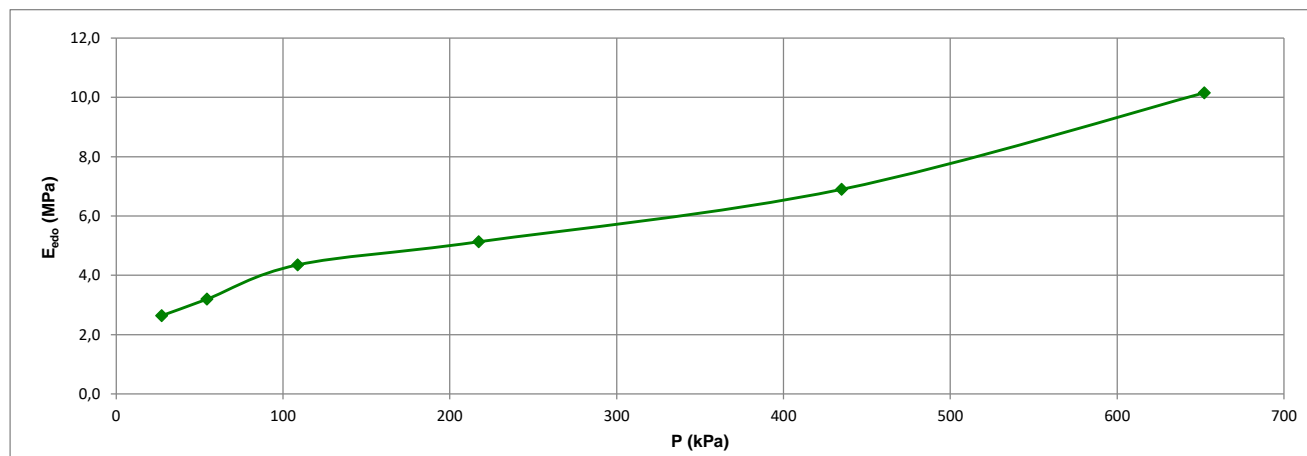
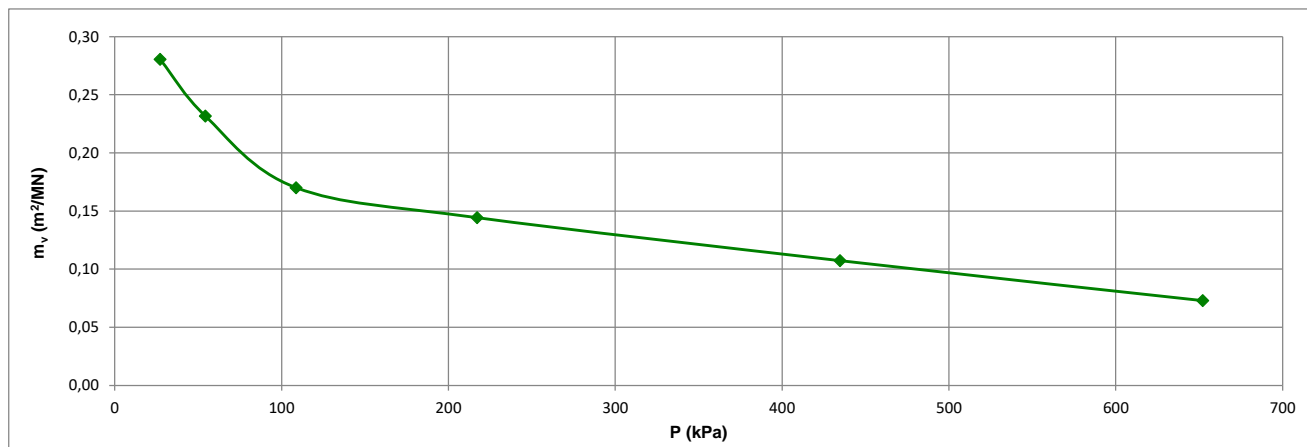
Panamá, Agosto 13 de 2021.

fig. 2



CONSOLIDACIÓN ASTM D 2435 / ASTM D 4546

Profundidad / Depth	Gravedad específica / Specific gravity	Relación de vacíos / Void ratio		Contenido natural de agua / Moisture content		Grado de saturación / Degree of saturation		Limite líquido / Liquid limit	Índice plástico / Plastic index	Peso volumétrico / Density		Índice de recompresión / Recompression index	Coeficiente de compresión virgen / Virgin compression coefficient	Presión vertical efectiva inicial / Effective initial vertical pressure	Esfuerzo de preconsolidación / Preconsolidation pressure	Relación de preconsolidación / Preconsolidation ratio	Clasificación / Classification
		Inicial / Initial e_i	Final / Final e_f	Inicial / Initial w_i	Final / Final w_f	Inicial / Initial S_i	Final / Final S_f			γ	γ_{sat}			σ'_o	σ'_c	OCR	
m	Gs	---	---	%	%	%	%	w_L	IP	KN/m ³	kN/m ³	C_r	C_c	KPa	KPa	---	SUCS
2,50 - 3,00	2,76	1,20	1,03	43,4	42,15	100,0	100,0	58,9	20,9	17,66	17,93	0,03	0,18	52,98	112,70	2,1	GM



Galera Lote 5 - PLV

Parque Logístico Vacamonte

Hoyo / Borehole:

P-1 (1I)

Grupo / Group:

M-2

Panamá, Agosto 13 de 2021.

fig. 3



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján

CONSOLIDACIÓN / CONSOLIDATION (ASTM D 2435 / ASTM D 4546)

Aparato / apparatus N° :	20
Anillo / Ring N° :	20B

Proyecto / Project:	Galera Lote 5 - PLV
Ubicación / Location:	Parque Logístico Vacamonte
Fecha / Date:	2021-08-13
Hoyo / Borehole:	P-4 (1I)
Muestra:	M-4
Profundidad / Depth:	4,00 - 4,50 m
Operador / Operator:	KR
Calculista / Calculating:	CMM

Propiedades Indices / Index Properties

Cargas aplicadas / Applied loads (KN)	0,0025	0,0025	0,0049	0,0098	0,0204	0,0393	0,0796	0,0789		Σ Presiones / Pressure
Presiones aplicadas / Applied pressure (KPa)	6,654	6,627	13,241	26,561	54,948	106,046	214,606	212,807		641,489

Clasificación / Classification: **Limo elástico arenoso, plasticidad media, color café rojizo con pintas gris y moradas. (MH)**

Altura inicial / Initial height (h_i) = **20,30** mm

Área / Area = **40,72** cm²

Volumen / Volume = **82,662** cm³

Gravedad específica / Specific Gravity (G_s) = **2,75**

Antes / Before

Anillo + Probeta / Ring + soil
húmeda / Wet = **236,70** g
- Anillo / Ring = **92,90** g

Probeta húmeda / Wet Soil
(W_{h_i}) = **143,80** g
-W_s = **96,30** g

Agua inicial / Initial water = **47,50** g

Agua i x 100
W_s **49,33** %

Notas / Notes:

Tara N° =	A-5	A-48
Wh _i + T =	199,90	195,80 g
Peso T =	116,30	135,80 g
W _s + T =	173,90	178,90 g
w =	45,14	39,21 %

Después / After

Anillo + Probeta húmeda / Ring + wet soil
Final / Final = **228,60** g
- Anillo / Ring = **92,90** g

Probeta húmeda / Wet Soil
Final / Final = **135,70** g

Probeta húmeda final / Wet soil final
(W_{h_f}) = **135,70** g
-W_s = **96,30** g

Agua final/Final water = **39,40** g

Agua f x 100
W_s **40,91** %

Anillo + Probeta seca / Ring + dry soil
Final / Final = **189,20** g
- Anillo / Ring = **92,90** g

Probeta seca / Dry soil
Final / Final = **96,30** g

Probeta seca / Dry soil final
(W_s) = **96,30** g

Contenido de agua / Moisture content (w)



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tepas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján

CONSOLIDACIÓN / CONSOLIDATION (ASTM D 2435 / ASTM D 4546)

REGISTRO DE DEFORMACIONES / DEFORMATIONS REGISTER

Proyecto / Project:	Galera Lote 5 - PLV
Ubicación / Location:	Parque Logístico Vacamonte
Fecha / Date:	2021-08-13
Hoyo / Borehole:	P-4 (11)
Muestra:	M-4
Profundidad / Depth:	4,00 - 4,50 m
Operador / Operator:	KR
Calculista / Calculating:	CMM

incremento de presión / pressure increase (Δp) 6,654 KPa
presión alcanzada / pressure reached 6,654 KPa

incremento de presión / pressure increase (Δp) 6,627 KPa
presión alcanzada / pressure reached 13,281 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-05	01:42 p. m.	11,989	
final / final	2021-08-07	01:09 p. m.	11,911	0,078

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-07	01:09 p. m.	11,911	
final / final	2021-08-09	01:20 p. m.	11,845	0,066

incremento de presión / pressure increase (Δp) 13,241 KPa
presión alcanzada / pressure reached 26,521 KPa

incremento de presión / pressure increase (Δp) 26,561 KPa
presión alcanzada / pressure reached 53,083 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-09	01:20 p. m.	11,845	
final / final	2021-08-10	08:17 a. m.	11,602	0,243

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-10	08:17 a. m.	11,602	
final / final	2021-08-10	01:05 p. m.	11,220	0,382

incremento de presión / pressure increase (Δp) 54,948 KPa
presión alcanzada / pressure reached 108,030 KPa

incremento de presión / pressure increase (Δp) 106,046 KPa
presión alcanzada / pressure reached 214,076 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-10	01:05 p. m.	11,220	
final / final	2021-08-11	08:07 a. m.	10,632	0,588

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-11	08:07 a. m.	10,632	
final / final	2021-08-11	01:11 p. m.	9,960	0,672

incremento de presión / pressure increase (Δp) 214,606 KPa
presión alcanzada / pressure reached 428,682 KPa

incremento de presión / pressure increase (Δp) 212,807 KPa
presión alcanzada / pressure reached 641,489 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-11	01:11 p. m.	9,960	
final / final	2021-08-11	03:06 p. m.	9,129	0,831

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-11	03:06 p. m.	9,129	
final / final	2021-08-12	07:53 a. m.	8,629	0,500



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

CONSOLIDACIÓN /CONSOLIDATION (ASTM D 2435 / ASTM D 4546)

REGISTRO DE DESCARGA / DISCHARGE REGISTER

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 212,807 KPa
presión alcanzada / pressure reached 641,489 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	07:53 a. m.	8,629	
final / final	2021-08-12	08:23 a. m.	8,682	0,053

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 214,606 KPa
presión alcanzada / pressure reached 428,682 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	08:23 a. m.	8,682	
final / final	2021-08-12	08:53 a. m.	8,764	0,082

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 54,948 KPa
presión alcanzada / pressure reached 108,030 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	09:23 a. m.	8,910	
final / final	2021-08-12	09:53 a. m.	9,048	0,138

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 13,241 KPa
presión alcanzada / pressure reached 26,521 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	10:23 a. m.	9,129	
final / final	2021-08-12	10:53 a. m.	9,182	0,053

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 6,654 KPa
presión alcanzada / pressure reached 6,654 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	11:23 a. m.	9,233	
final / final	2021-08-12	11:53 a. m.	9,334	0,101

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 106,046 KPa
presión alcanzada / pressure reached 214,076 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	08:53 a. m.	8,764	
final / final	2021-08-12	09:23 a. m.	8,910	0,146

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 26,561 KPa
presión alcanzada / pressure reached 53,083 KPa

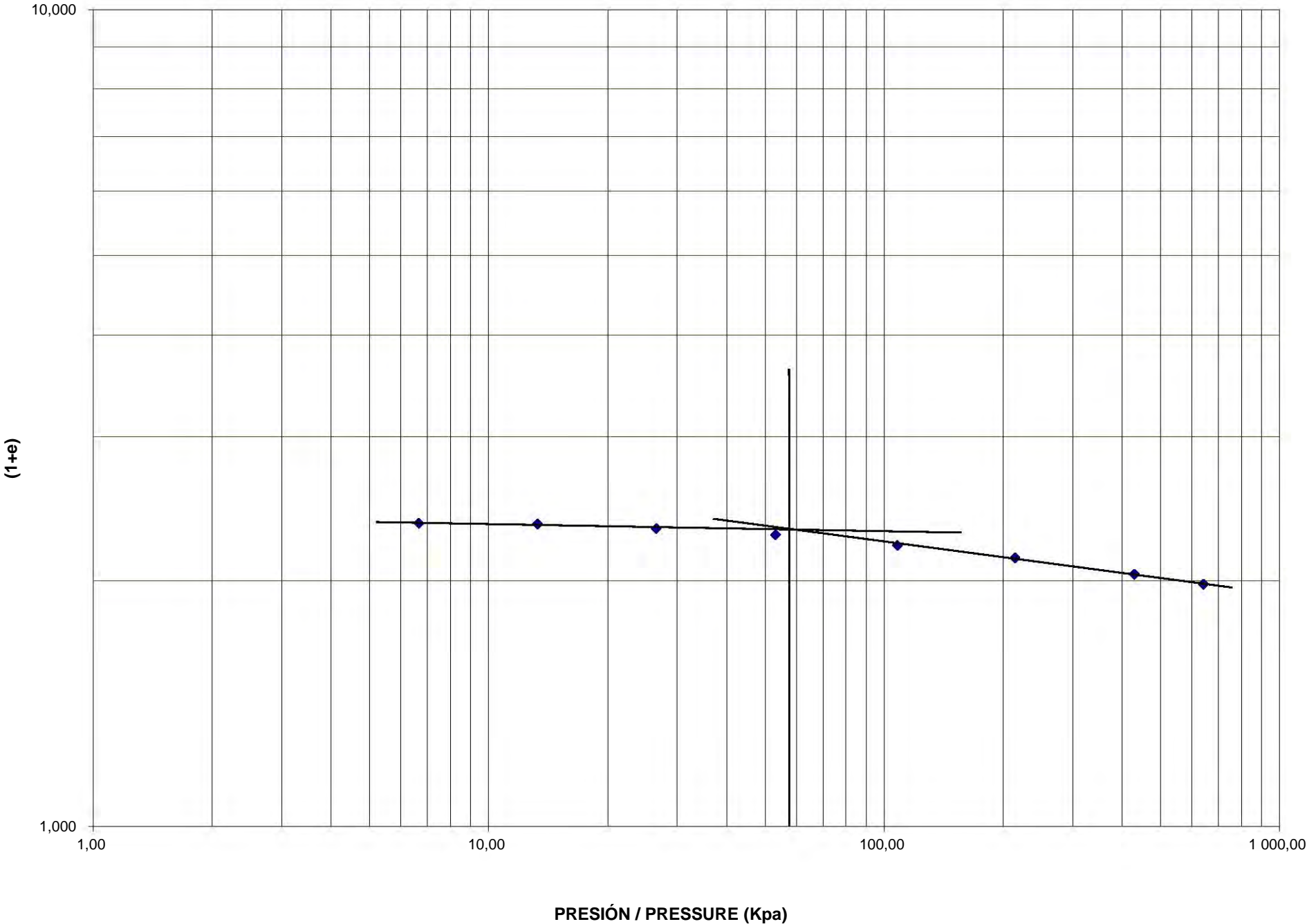
	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	09:53 a. m.	9,048	
final / final	2021-08-12	10:23 a. m.	9,129	0,081

decremento de presión / pressure decrement (Δp) 6,627 KPa
presión alcanzada / pressure reached 13,281 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation δ
inicio / start	2021-08-12	10:53 a. m.	9,182	
final / final	2021-08-12	11:23 a. m.	9,233	0,051

Proyecto / Project:	Galera Lote 5 - PLV
Ubicación / Location:	Parque Logístico Vacamonte
Fecha / Date:	2021-08-13
Hoyo / Borehole:	P-4 (1I)
Muestra:	M-4
Profundidad / Depth:	4,00 - 4,50 m
Operador / Operator:	KR
Calculista / Calculating:	CMM

PRESIÓN / PRESSURE VS (1+e)





ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

CONSOLIDACIÓN / CONSOLIDATION (ASTM D 2435 / ASTM D 4546)

Datos Generales / General Data:

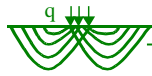
$A_c =$	40,720	$W_i =$	49,33	$S_i =$	99,70
$G_s =$	2,75	$W_f =$	40,91	$S_f =$	100,00
$H_i =$	20,30	$e_i =$	1,361	$e_f =$	0,981

Proyecto / Project:	Galera Lote 5 - PLV
Ubicación / Location:	Parque Logístico Vacamonte
Fecha / Date:	2021-08-13
Hoyo / Borehole:	P-4 (11)
Muestra:	M-4
Profundidad / Depth:	4,00 - 4,50 m
Aparato / Aparatus N°:	20
Anillo / Ring N°:	20B
Operador / Operator:	KR
Calculista / Calculating:	CMM

$$W_s = 96,30 \quad 2H_0 = \frac{W_s}{\gamma W G_s A_c} = \frac{10 W_s}{G_s A_c} = 8,600 \quad P_m = \frac{P_i + P_{i+1}}{2}$$

ΔP	Presión Aplicada / Applied pressure	Deformación Registrada / Registered Deformation	Deformación del Aparato / Apparatus deformation	Deformación del suelo / Soil deformation	Espesor de muestra / Sample Thickness 2H	Relación de vacíos / Void ratio e	Coefficiente de compresión / Compression Coefficient a_v	t_{50}	Coefficiente de consolidación / Consolidation Coefficient C_v	Coefficiente de permeabilidad / Permeability Coefficient K_m	r	Presión media / Average pressure P_m	Coefficiente volumétrico / Volumetric change Coefficient m_v
KPa	KPa	mm	mm	mm	mm	$2H_0$	MPa ⁻¹	s	cm ² /s	cm/s	---	KPa	Mpa ⁻¹
0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	20,300	1,361							
6,654	6,654	0,078	0,010	0,068	20,232	1,353	1,188	230	8,79E-04	4,35E-08	---	3,327	0,5043
6,627	13,281	0,066	0,022	0,054	20,178	1,346	0,953	225	8,94E-04	3,55E-08	---	9,967	0,4055
13,241	26,521	0,243	0,021	0,244	19,934	1,318	2,138	220	9,00E-04	8,10E-08	---	19,901	0,9169
26,561	53,083	0,382	0,041	0,362	19,572	1,276	1,584	160	1,20E-03	8,12E-08	---	39,802	0,6898
54,948	108,030	0,588	0,058	0,571	19,001	1,209	1,209	145	1,26E-03	6,68E-08	---	80,556	0,5391
106,046	214,076	0,672	0,070	0,660	18,341	1,133	0,724	120	1,43E-03	4,68E-08	---	161,053	0,3335
214,606	428,682	0,831	0,081	0,819	17,521	1,037	0,444	110	1,44E-03	3,01E-08	---	321,379	0,2129
212,807	641,489	0,500	0,093	0,488	17,033	0,981	0,267	100	1,47E-03	1,91E-08	---	535,085	0,1328
212,807	641,489	0,053	0,093	0,053	17,086	0,987							
214,606	428,682	0,082	0,053	0,122	17,208	1,001							
106,046	214,076	0,146	0,003	0,196	17,404	1,024							
54,948	108,030	0,138	0,000	0,141	17,545	1,040							
26,561	53,083	0,081	0,000	0,081	17,626	1,050							
13,241	26,521	0,053	0,000	0,053	17,679	1,056							
6,627	13,281	0,051	0,000	0,051	17,730	1,062							
6,654	6,654	0,101	0,000	0,101	17,831	1,073							

$$a_v = \frac{\Delta e}{\Delta p} \quad C_v = \frac{0,197 (H_m/2)^2}{t_{50}} \quad m_v = \frac{a_v}{1 + e_m} \quad K_m = \frac{a_v C_v \gamma_w}{(1 + e_m)} \quad H_m = \frac{H_i + H_{i+1}}{2} \quad e_m = \frac{e_i + e_{i+1}}{2} \quad r = \frac{d_0 - d_{100}\%}{d_i - d_f}$$

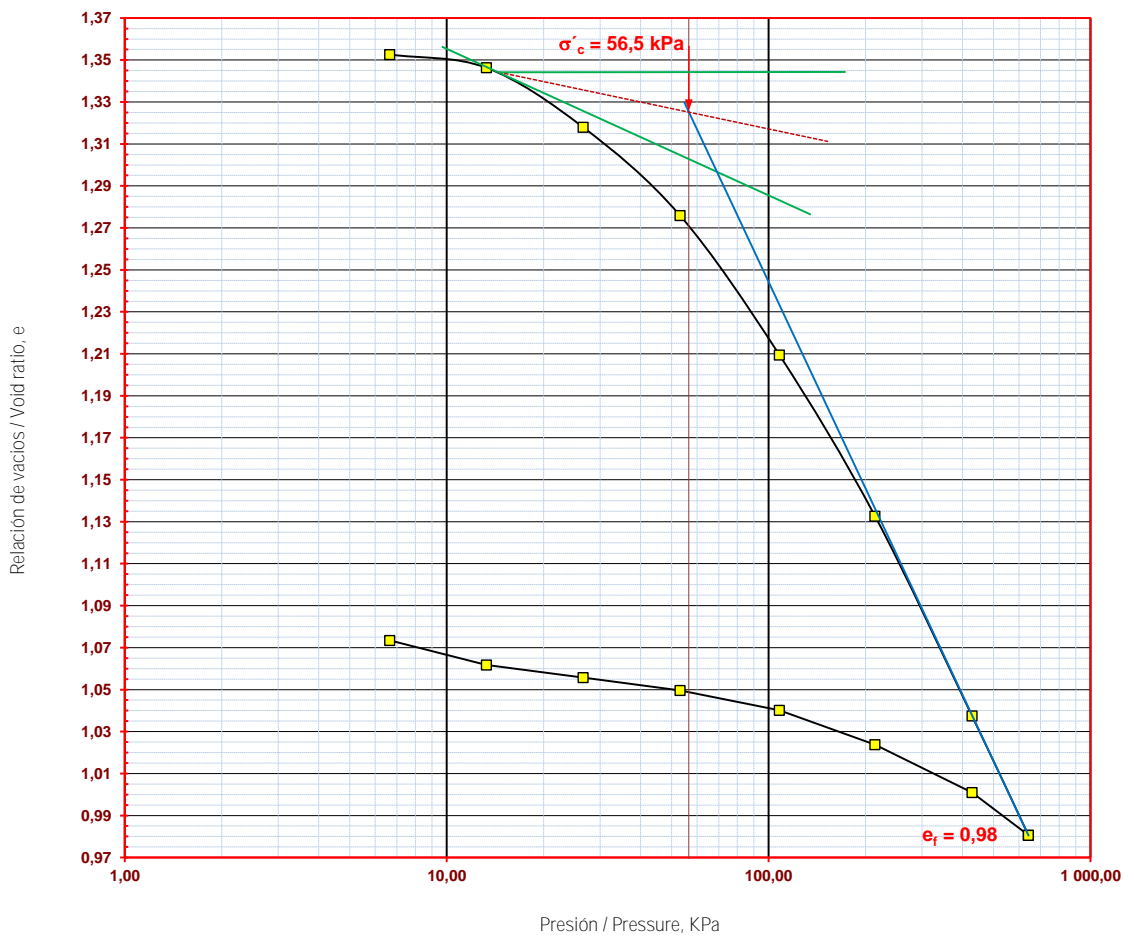


ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

CONSOLIDACIÓN / CONSOLIDATION (ASTM D 2435 / ASTM D 4546)

Profundidad / Depth	Gravedad específica / Specific gravity	Relación de vacíos / Void ratio		Contenido natural de agua / Moisture content		Grado de saturación / Saturation of grade		Limite líquido / Liquid limit	Índice plástico / Plastic index	Peso volumétrico / Density		Índice de recompresión / Recompression index	Coeficiente de compresión virgen / Coefficient of virgin compression	Presión vertical efectiva inicial / Effective initial vertical pressure	Esfuerzo de preconsolidación / Pressure of preconsolidation	Relación de preconsolidación / Preconsolidation relationship	Clasificación / Classification
		Inicial / Initial e_i	Final / Final e_f	Inicial / Initial w_i	Final / Final w_f	Inicial / Initial S_i	Final / Final S_f			γ	γ_{sat}						
m	Gs	-----	-----	%	%	%	%	%	%	KN/m ³	KN/m ³	-----	-----	KPa	KPa	-----	SUCS
4,00 - 4,50	2,75	1,36	0,98	49,3	40,9	99,7	100,0	70,8	24,3	17,06	17,32	0,05	0,32	44,40	56,50	1,3	MH



Galera Lote 5 - PLV

REPÚBLICA DE PANAMÁ

Hoyo / Borehole:

P-4 (II)

Grupo / Group:

M-4

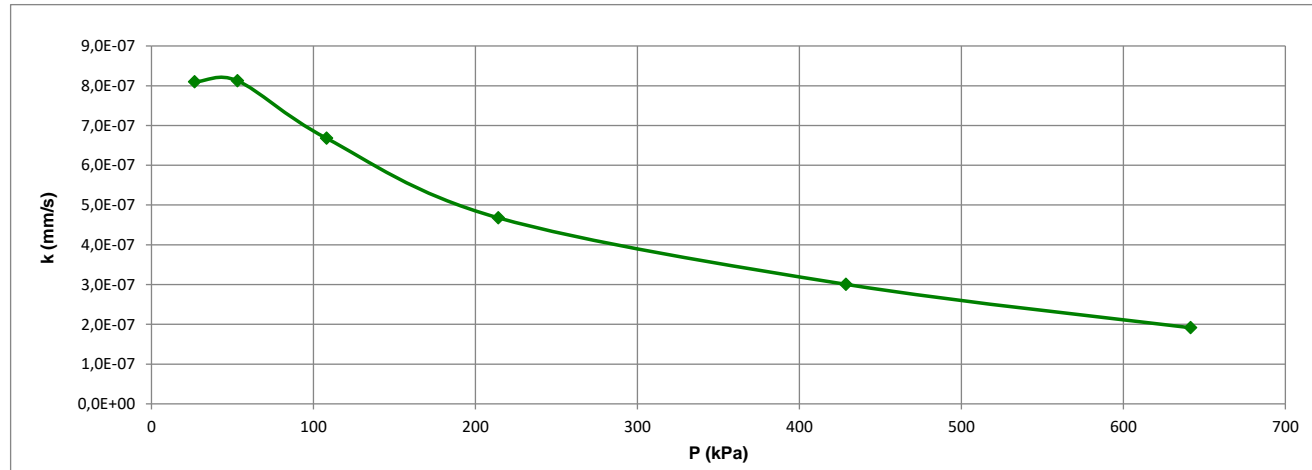
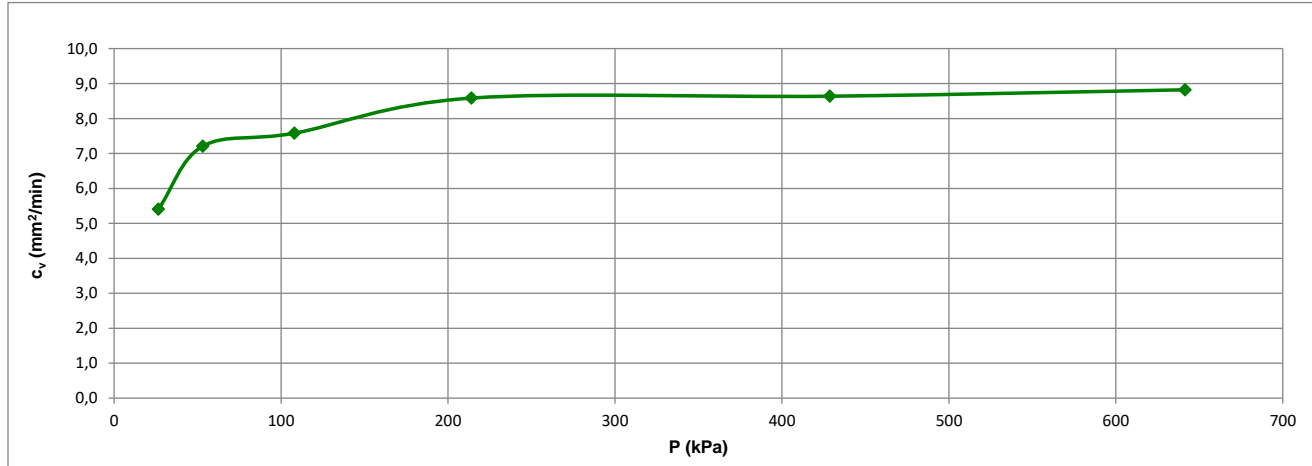
CURVA DE COMPRESIBILIDAD / COMPRESSIBILITY CURVE

Panamá, Agosto 13 de 2021. fig. 1



CONSOLIDACIÓN / CONSOLIDATION (ASTM D 2435 / ASTM D 4546)

Profundidad / Depth	Gravedad específica / Specific gravity	Relación de vacíos / Void ratio		Contenido natural de agua / Moisture content		Grado de saturación / Degree of saturation		Limite líquido / Liquid limit	Índice plástico / Plastic index	Peso volumétrico / Density		Índice de recompresión / Recompression index	Coeficiente de compresión virgen / Virgin compression coefficient	Presión vertical efectiva inicial / Effective initial vertical pressure	Esfuerzo de preconsolidación / Preconsolidation pressure	Relación de preconsolidación / Preconsolidation ratio	Clasificación / Classification
		Initial / Initial	Final / Final	Initial / Initial	Final / Final	Initial / Initial	Final / Final			γ	γ_{sat}						
m	Gs	e_i	e_f	w_i	w_f	S_i	S_f	w_L	IP	γ	γ_{sat}	C_r	C_c	σ'_e	σ'_c	OCR	SUCS
4,00 - 4,50	2,75	1,36	0,98	49,3	40,9	99,7	100,0	70,8	24,3	17,06	17,32	0,05	0,32	44,40	56,50	1,3	MH



Galera Lote 5 - PLV

PARQUE LOGÍSTICO VACAMONTE

Hoyo / Borehole: **P-4 (1I)**

Grupo / Group:

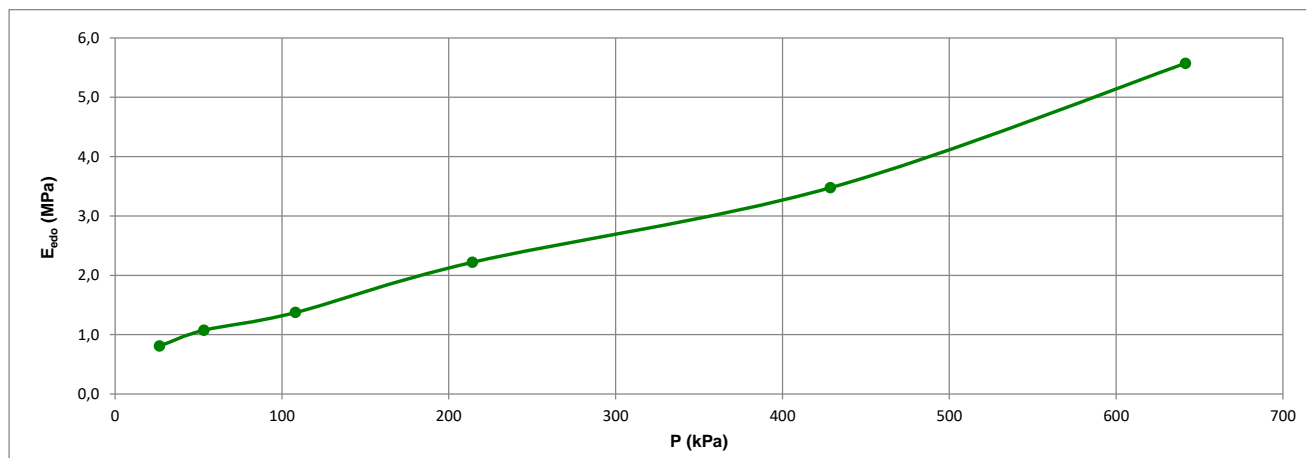
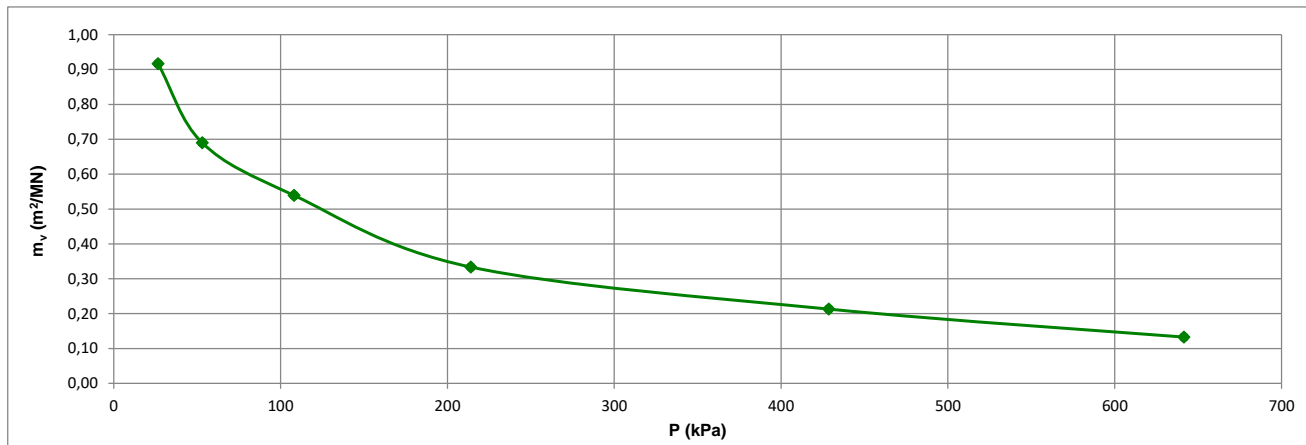
M-4

Panamá, Agosto 13 de 2021. f i g. 2



CONSOLIDACIÓN ASTM D 2435 / ASTM D 4546

Profundidad / Depth	Gravedad específica / Specific gravity	Relación de vacíos / Void ratio		Contenido natural de agua / Moisture content		Grado de saturación / Degree of saturation		Límite líquido / Liquid limit	Índice plástico / Plastic index	Peso volumétrico / Density		Índice de recompresión / Recompression index	Coeficiente de compresión virgen / Virgin compression coefficient	Presión vertical efectiva inicial / Effective initial vertical pressure	Esfuerzo de preconsolidación / Preconsolidation pressure	Relación de preconsolidación / Preconsolidation ratio	Clasificación / Classification
		Inicial / Initial e_i	Final / Final e_f	Inicial / Initial w_i	Final / Final w_f	Inicial / Initial S_i	Final / Final S_f			γ	γ_{sat}			σ'_o	σ'_c	OCR	
m	Gs	---	---	%	%	%	%	w_L	IP	KN/m ³	kN/m ³	C_r	C_c	KPa	KPa	---	SUCS
4,00 - 4,50	2,75	1,36	0,98	49,3	40,9	99,7	100,0	70,8	24,3	17,06	17,32	0,05	0,32	44,40	56,50	1,3	MH



Galera Lote 5 - PLV

PARQUE LOGÍSTICO VACAMONTE

Hoyo / Borehole: **P-4 (11)** Grupo / Group: **M-4**
 Panamá, Agosto 13 de 2021. fig. 3