



# Estudio de Impacto Ambiental Categoría I Proyecto “GALERAS 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: [gasantente.cv@cableonda.net](mailto:gasantente.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](mailto: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. Deslín 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](mailto:gasistente.cv@cableonda.net) (Persona a Contactar)

#### d. Página Web

La página Web de la empresa es [www.parquelogisticovacamonte.com](http://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 ejecutarán 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 209**, 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 l a t i v o	S i n é r g i c o	I	II	III
<b>Criterio 1.</b> 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	

	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		
<b>Criterion 2.</b> 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		

	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		
<b>Criterion 3</b> 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		

	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
<b>Criterio 4</b>								
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 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
<b>Criterio 5</b> 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		✓				✓		
<b>Categoría del EsIA Aplicable</b>		✓				✓		

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.

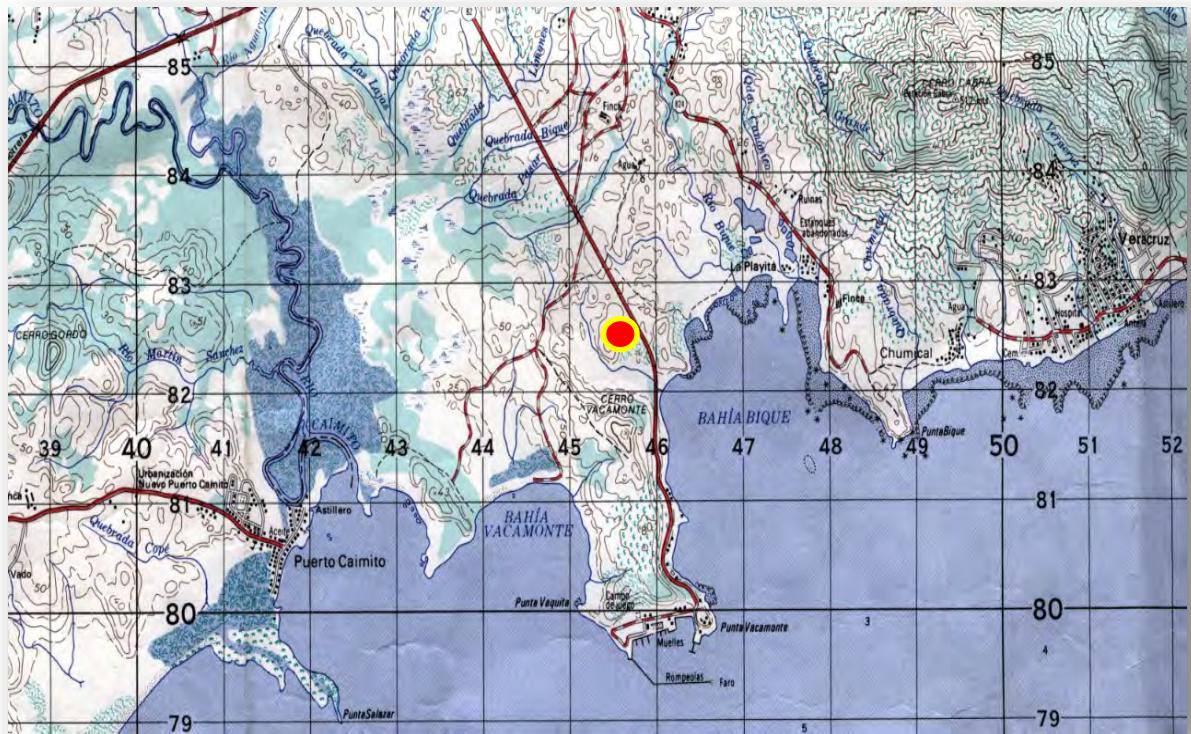
La justificación del proyecto se basa en:

- 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](http://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 m<sup>2</sup>, 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. Despues 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 7,977.90m<sup>2</sup>**, la cual tendrá módulos con sus respectivas áreas de oficinas. Estos módulos tendrán

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

- 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.

#### Etapa 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.
- Alambrar 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 m<sup>2</sup>, se encuentran dentro de la parcelación de Parque Logístico Vacamonte. La galera contará con un área de construcción cerrada de

7,977.90 m<sup>2</sup>, la cual contará con ocho (8) módulos con sus respectivas áreas de oficinas. Estos módulos tendrán dimensiones de entre 994.24 m<sup>2</sup> a 1,020.4 m<sup>2</sup>, 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"> <li>• Grúa Móvil: izado de elementos (carriolas, etc.)</li> <li>• Montacargas para el traslado de la mano de obra y materiales</li> <li>• Camiones concreteros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas Manuales (taladros, rotamartillo, flexibles, martillos, cortadora de pisos, máquinas pulidoras, pala, picos, sierras, etc.)</li> <li>• Carretillas</li> <li>• Formaletas, puntales, andamios, etc.</li> </ul>

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

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
Concreteo
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.
Aqua
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

<b>ESPECIALIDADES</b>
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.

<b>ESPECIALIDADES</b>	
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
$\text{NO}_2$	1 hora	200 <sup>1</sup>	38.5	40.9	67.5	24.3
	1 año	40 <sup>1</sup>	16.0	13.7	25.6	8.0
$\text{SO}_2$	24 horas	125 <sup>1</sup>	9.5	26.3	33.7	16.7
	1 año	50 <sup>1</sup>	5.0	6.3	14.8	8.3
CO	1 hora	26 <sup>2</sup>	7.2	13.5	9.8	n/d
	8 horas	9 <sup>2</sup>	6.5	8.9	6.6	
$\text{O}_3$	8 horas	120 <sup>1</sup>	22.0	57.2	24.2	46.4
	1 año	60 <sup>1</sup>	8.5	20.7	6.8	25.9
PM10	24 horas	150 <sup>2</sup>	33.6	29.2	31.4	26.2
	1 año	50 <sup>2</sup>	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. Año 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 sujetas 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 (lotificado)*

#### 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 domoninan MT5, razón por la cual se hizo la corrección manualmente al nombre en las encuestas aplicadas.

## **Entrevistas y Visitas Guiadas en la Comunidad**

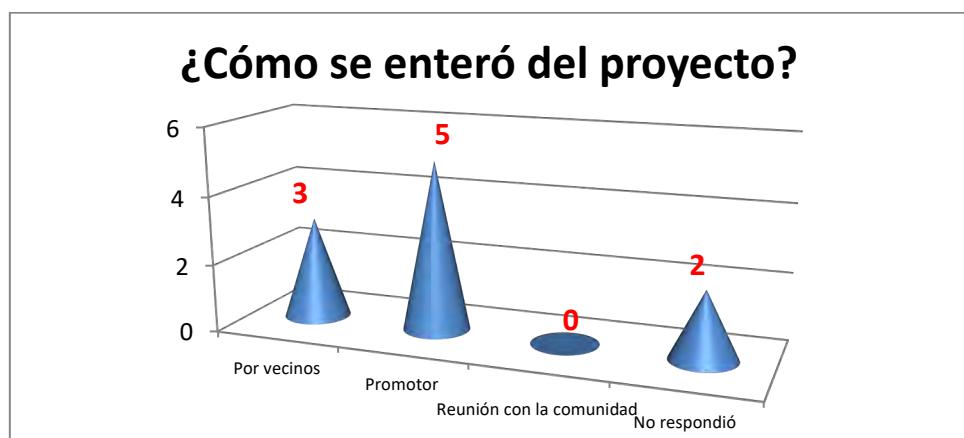
Las entrevistas son instrumentos eficaces y valiosos para la prevención, resolución de conflictos y una excelente vía para obtener información e intercambiar opinión con las demás personas, para tal fin se indagó a los residentes y trabajadores del área. Todas las encuestas se realizaron a residentes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

### **a. Distribución de los Encuestados por conocimiento del proyecto**

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



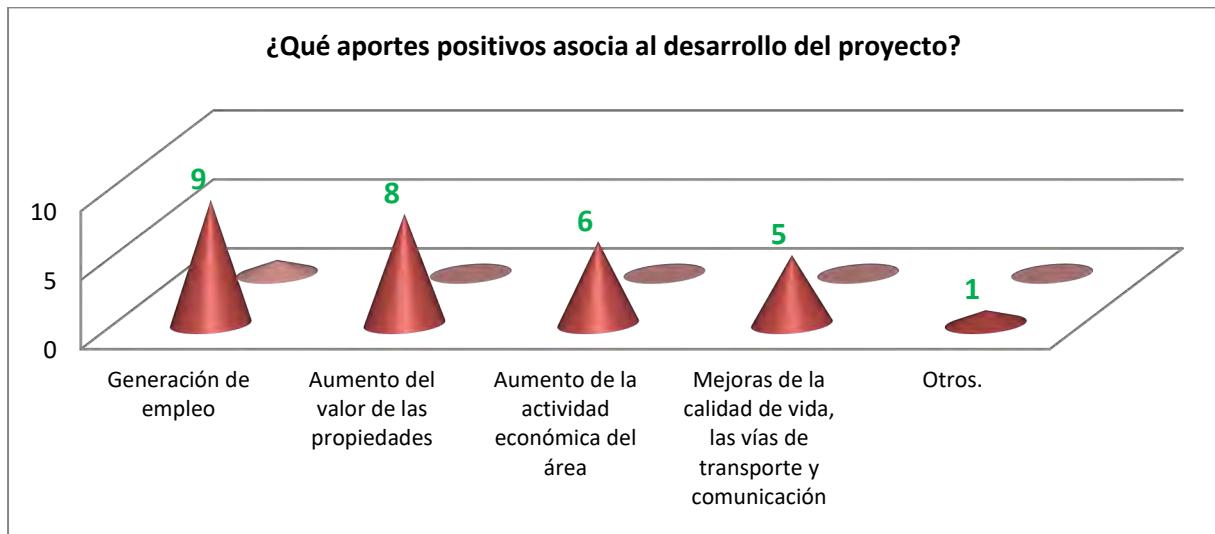
Al consultarles cómo se enteraron del proyecto 5 se enteraron por el Promotor, 3 por los vecinos y 2 no respondieron.



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:**



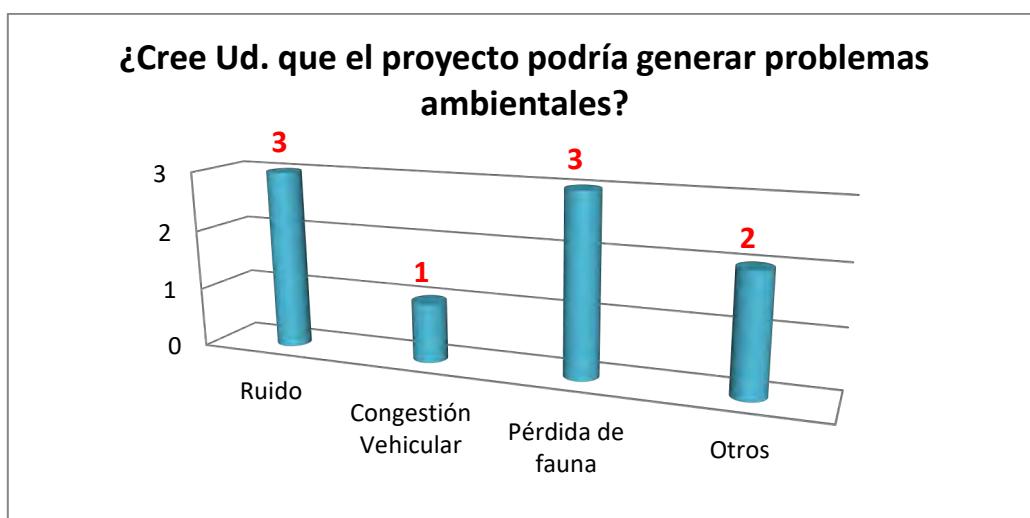
Los encuestados consideran que el proyecto traerá impactos positivos como:

- 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.

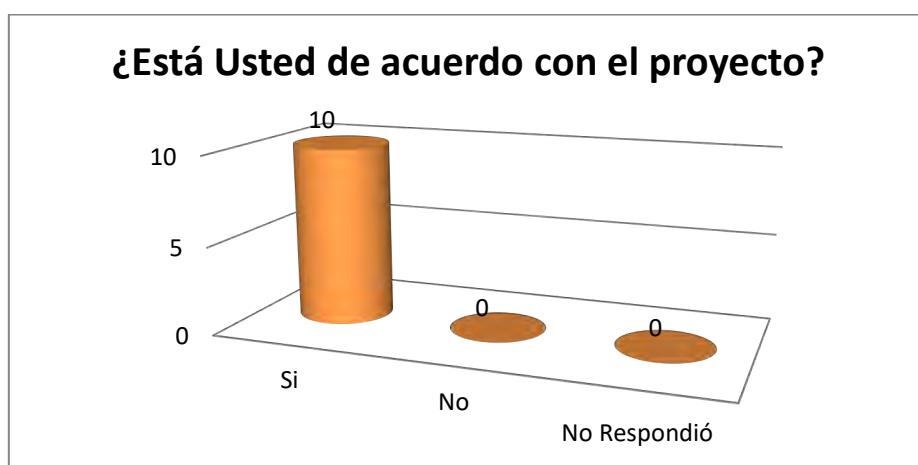
**c. Distribución de los entrevistados según problemas ambientales que podría generar el proyecto.**

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.

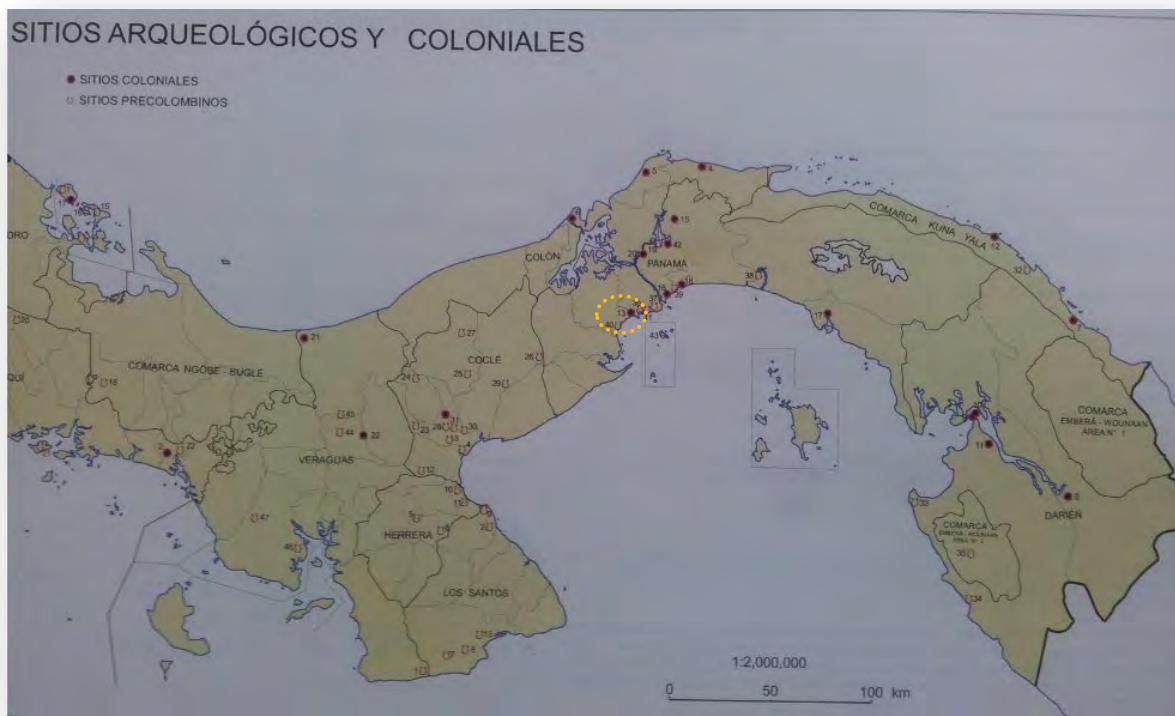


En cuanto a los comentarios o sugerencias por parte de los encuestados, cabe destacar:

- 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**

<b>RECURSO SUELO</b>								
<b>Nº</b>	<b>Impacto</b>	<b>Carácter</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Extensión</b>	<b>Momento</b>	<b>Persistencia</b>	<b>Reversibilidad</b>	
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**

<b>Nº</b>	<b>Impacto</b>	<b>Carácter</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Extensión</b>	<b>Momento</b>	<b>Persistencia</b>	<b>Reversibilidad</b>
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**

<b>Nº</b>	<b>Impacto</b>	<b>Carácter</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Extensión</b>	<b>Momento</b>	<b>Persistencia</b>	<b>Reversibilidad</b>
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								
Nº	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 (IDAAN) 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>B/. 3,103.00</b>

Nº	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
<b>SUELLO</b>								
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	

Nº	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		

Nº	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	

Nº	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
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.	<p>Aplicar estrictamente el programa de manejo de residuos, mantener la frecuencia de recolección y disposición final de los mismos.</p> <p>La limpieza de letrinas será de dos veces por semana por empresa certificada con permiso para la disposición final de este residuo.</p> <p>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.</p>	<p>Construcción</p> <p>Operación</p>	<p>Promotor</p> <p>Residentes</p>	<p>MIAMBIENTE</p> <p>Municipio</p> <p>AAUD</p>		X	

Nº	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.	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.  Se prohíbe el almacenamiento de materiales sueltos sin cobertura.	Construcción	Promotor	MIAMBIENTE	X		
<b>COMPONENTE BIOLÓGICO (FLORA Y FAUNA)</b>								
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	
<b>COMPONENTE SOCIOECONÓMICO</b>								
12	Mejora de las vías de acceso	Cumplir con las adecuaciones de las vías de acceso al proyecto.  Las vías no pueden verse desmejoradas por el uso de las mismas hacia el proyecto.	Construcción	Promotor	MOP		X	

Nº	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

Nº	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.	<b>Construcción</b>  <b>Operación</b>	Promotor  ATTT	ATTT		X	

**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:

<b>NOMBRE DEL CONSULTOR</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>
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**  
**Nº 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**

Tomo	Folio	Asiento	Rolla
			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: *Jesús Sánchez*  
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

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

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
<b>Monto Total</b>					<b>B/. 350.00</b>

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

REPÚBLICA DE PANAMA  
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE  
AMBIENTE

**PAGADO**

Sello

IMP 1

### **3. Solicitud de Evaluación notariada**

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](mailto: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 comprobado 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(es) firmante(s) y a nuestro parecer son iguales, por lo que la(s) consideramos auténticas(s).  
Panamá, 21 ENE 2022  
Testigos  
Liendo, Jorge E. Gantes S.  
Notario Público Primero  
④

**4. Declaración Jurada por el Representante Legal, debidamente notariada**



# REPUBLICA DE PANAMÁ

## PAPEL NOTARIAL

1986  
8909

REPUBLICA de PANAMA \* TIMBRE NACIONAL \*



008.00  
21 12 21  
PB. 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 m<sup>2</sup>, 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

Notario Público Aguiluz  
Notaria Pública Décima Tercera



**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  
EXPEDIDA: 09-MAR-2018

TIPO DE SANGRE: O+  
EXPIRA: 09-MAR-2028



8-235-2251



El presente cotejo NO  
implica la validez y eficacia del  
contenido de este documento ni  
el de su original (Art. 1739 CC)

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

Lcdo. 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 N° 241331 (F)  
CORREGIMIENTO VISTA ALEGRE, DISTRITO ARRAIJÁN, PROVINCIA PANAMÁ UBICADO EN UNA SUPERFICIE  
INICIAL DE 18 ha 4783 m<sup>2</sup> 20 dm<sup>2</sup> Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 30 ha 6620 m<sup>2</sup> 53 dm<sup>2</sup>  
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 N° 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

1/1

**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 N° 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.- RESUELVESE:

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

1/1

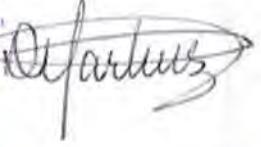
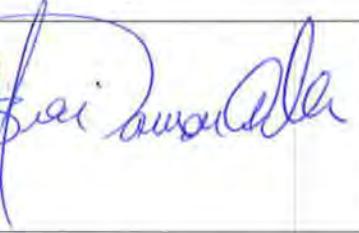
**8. Registro y Firma de Consultores Ambientales debidamente notariada**

## 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.

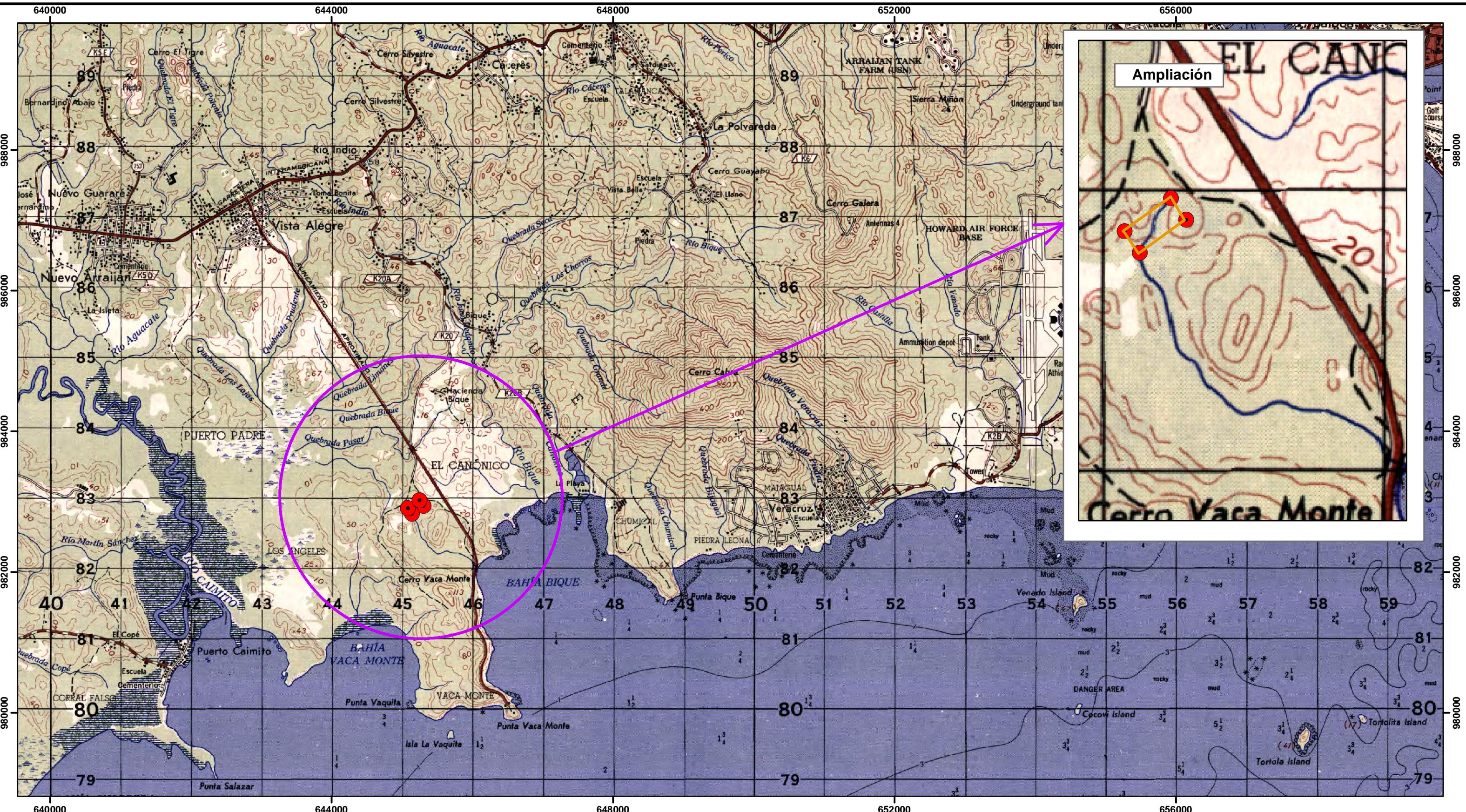
### 12.2 Número de registro de consultores

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 colejado 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. (4)  
Notario Público Primero

## **9. Copia Plano de Ubicación**



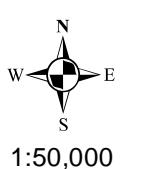
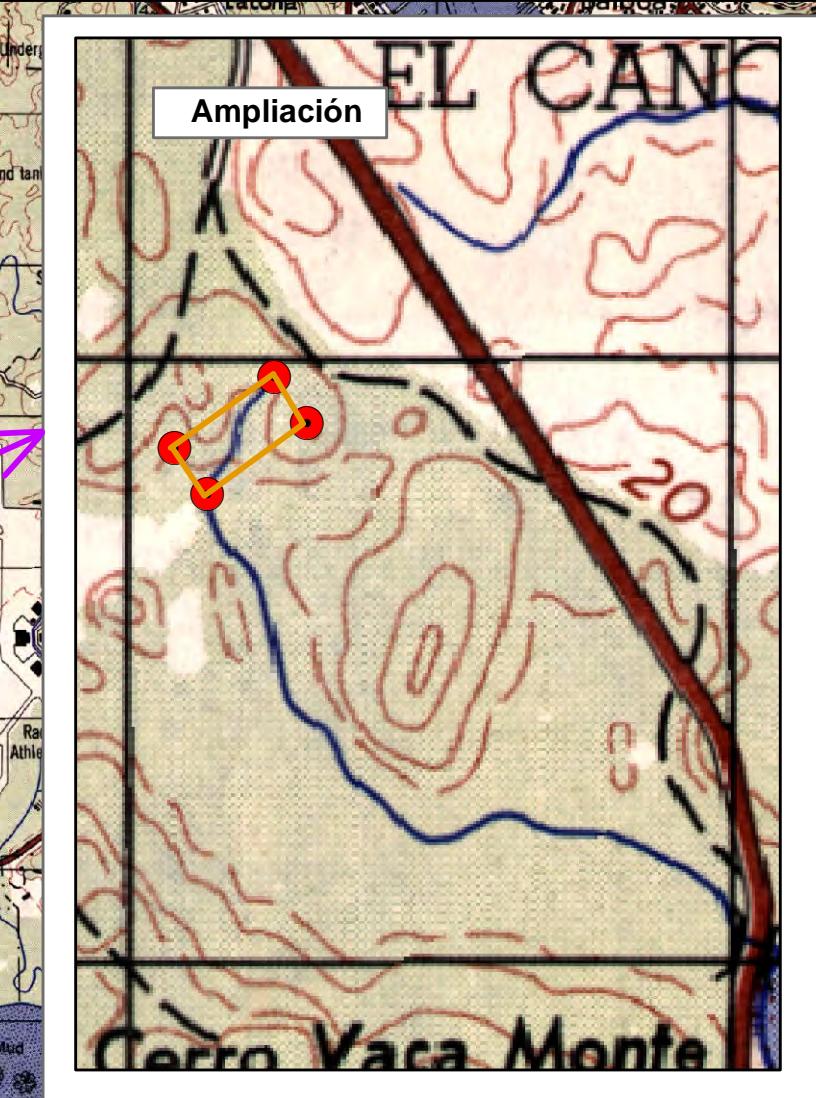
Localización Regional



Leyenda

- Coordenadas
- Polígono del Proyecto

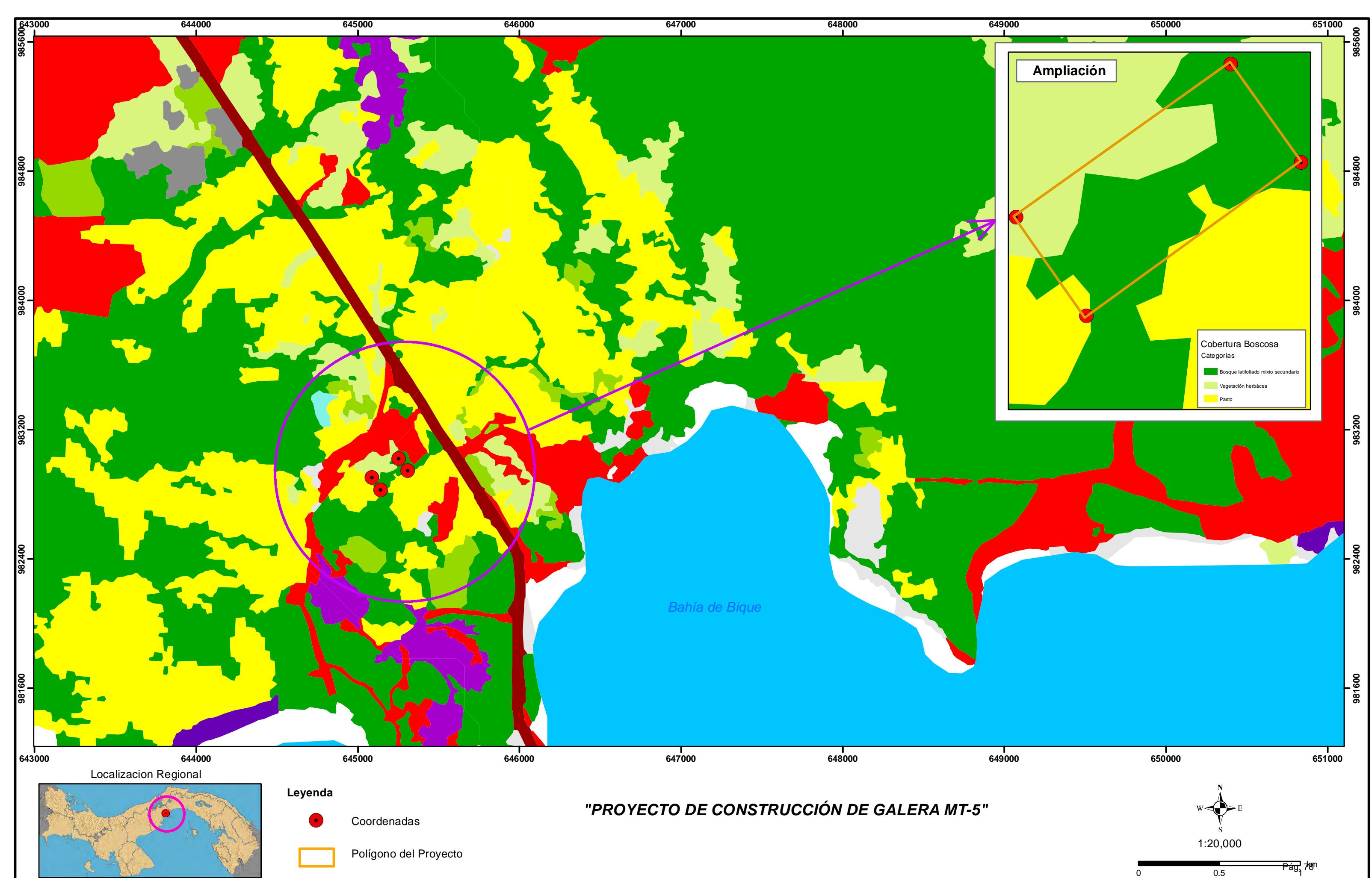
### "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GALERA MT-5"



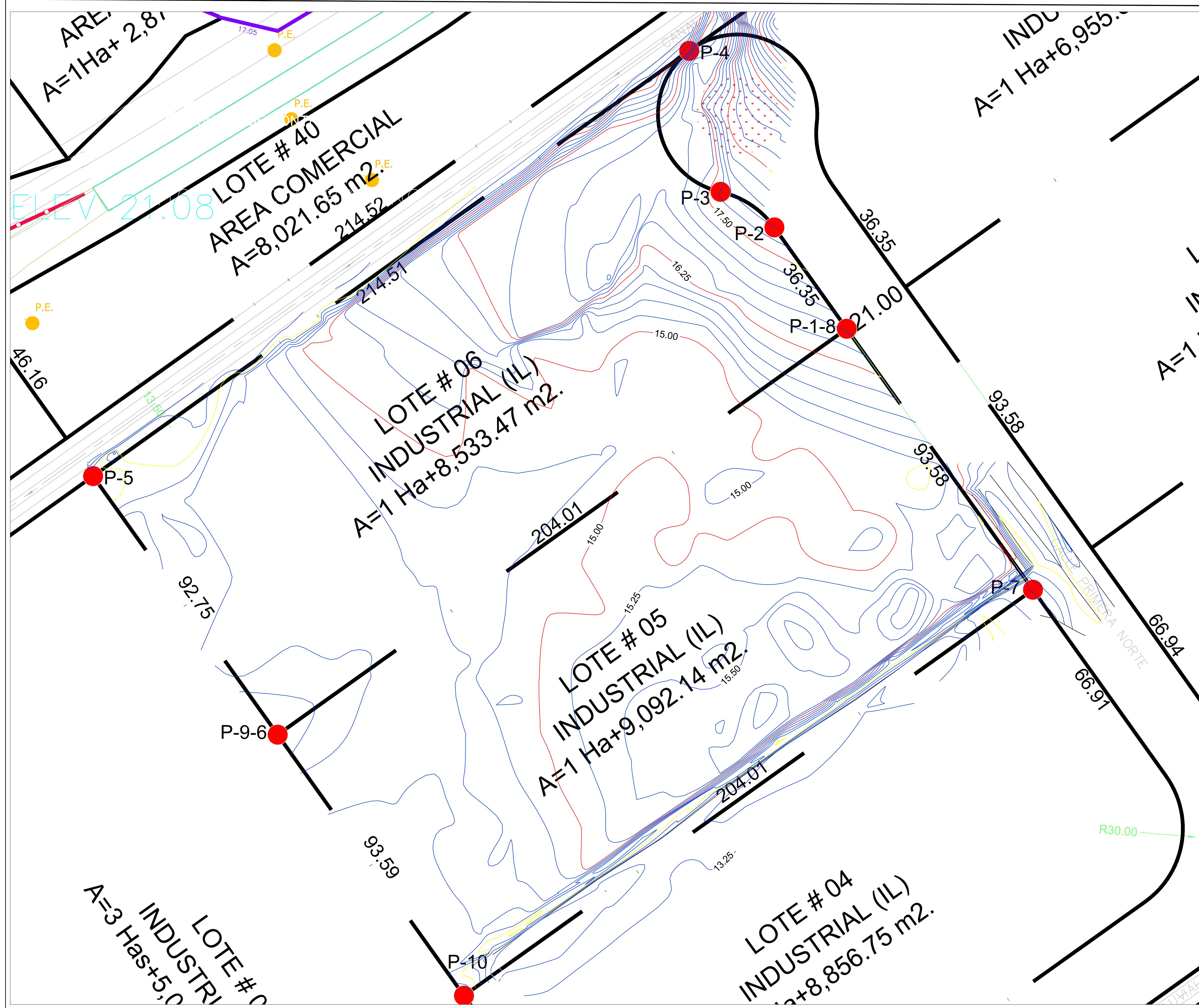
1:50,000

0 1 2

Página 77



## **10. Plano Topográfico**



## **11. Plano de Planta Arquitectónica**

# GALERIA

# GALERIA MT-05

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

CONSULTORES

DISEÑO ARQUITECTONICO	AMADOR + ARQUITECTOS asociados Santa Maria Business District, PRIME 507, Suite 604. T (507) 226-6144 T (507) 226-1411 <a href="mailto:info@amadorarquitectos.com">info@amadorarquitectos.com</a> <a href="http://www.amadorarquitectos.com">www.amadorarquitectos.com</a>
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

NOMENCLATURA DISCIPLINA	NOMENCLATURA TIPO DE HOJA
AA N NN	AA N NN
ANT ANTEPROYECTO	0 GENERAL (SIMBOLOS LEYENDA, NOTAS, ETC.) 1 PLANTAS (VISTA HORIZONTAL) 2 ALZADOS 3 SECCIONES (VISTA EN SECCION) 4 VISTAS AMPLIADAS (PLANTAS, ELEVACIONES, SECCIONES) 5 DETALLES

IDENTIFICADOR DE HOJAS	INDICADOR DE DISCIPLINA
AA N NN	INDICADOR DE DISCIPLINA
AA N NN	INDICADOR TIPO DE HOJA
AA N NN	NUMERO SECUENCIA DE HOJA

COMPUTO DE AREA DE CONSTRUCCION							
NIVEL	AREA (m2) ESTACIONAMIENTO	AREA (m2) GALERA	AREA (m2) CTO.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	-----	2979.20	641.18
<b>TOTAL PROYECYO</b>	26632.29						

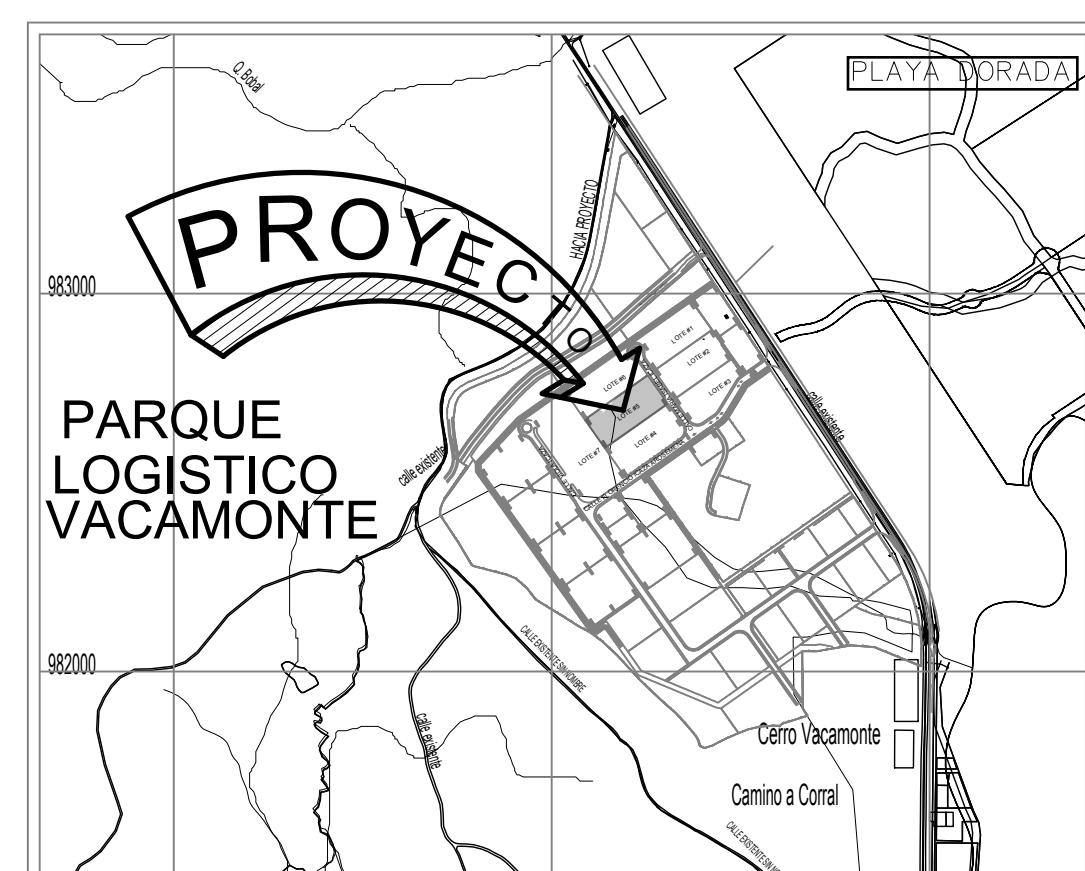
COMPUTO DE ESTACIONAMIENTOS			
AREA	ESTACIONAMIENTOS	ESTACIONAMIENTOS PARA DISCAPACITADOS	TOTAL
VEHICULOS LIVIANOS	84	4	88
CARGA Y DESCARGA	24	-----	24

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

## LOCALIZACION GENERAL

SCALA: 1:500





## UBICACIÓN REGIONAL

ESCALA 1:2000

## GENERALES

**NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL**

INDICE																													
# TOTAL	DISCIPLINA	TIPO DE HOJA	SECUENCIA DE HOJA	CONTENIDO	# TOTAL	DISCIPLINA	TIPO DE HOJA	SECUENCIA DE HOJA	CONTENIDO	# TOTAL	DISCIPLINA	TIPO DE HOJA	SECUENCIA DE HOJA	CONTENIDO	# TOTAL	DISCIPLINA	TIPO DE HOJA	SECUENCIA DE HOJA	CONTENIDO	# TOTAL	DISCIPLINA	TIPO DE HOJA	SECUENCIA DE HOJA	CONTENIDO	# TOTAL	DISCIPLINA	TIPO DE HOJA	SECUENCIA DE HOJA	CONTENIDO
1	G	0	01	INDICE Y LOCALIZACION	17	C	5	02	DETALLES DE INFRAESTRUCTURA ELECTRICA	33	S	4	01	AMPLIACIONES	49	A	4	02	AMPLIACIONES DE GALERA Y ESTACIONAMIENTOS	65	P	1	03	PLANTA DE AGUA POTABLE	81	E	5	01	DETALLES GENERALES
2	G	0	02	NOTAS GENERALES	18	S	0	01	NOTAS GENERALES	34	S	5	01	DETALLES DE CIMENTACION, PEDESTALES Y MUROS	50	A	4	03	AMPLIACIONES DE ESTACIONAMIENTOS Y FACHADA	66	P	1	04	PLANTA DE AGUA SANITARIA	82	E	6	01	CUADROS ELECTRICOS
3	G	1	01	PLANTA DE ATTT	19	S	1	01	PLANTA DE CIMENTOS	35	S	5	02	DETALLES DE ESTRUCTURA METALICA	51	A	4	04	AMPLIACION DE CUARTO ELECTRICO, CTO. DE RIEGO Y TINAQUERA	67	P	1	05	PLANTA DE RIEGO	83	M	1	01	PLANTA DE VENTILACION
4	G	5	01	DETALLES Y SIMBOLOGIA ATTT	20	S	1	02	PLANTA DE TECHO	36	S	5	03	DETALLES DE ESTRUCTURA METALICA	52	A	5	01	DETALLES	68	P	4	01	AMPLIACION DE CUARTO DE RIEGO Y SECCION DE TINAQUERA DESOLIDOS					
5	B	0	01	ESTUDIO DE SUELO	21	S	1	03	PLANTA DE TECHO EN VOLADIZO	37	S	5	04	DETALLES DE CIMENTACION EXTERIORES	53	A	5	02	DETALLES	69	P	5	01	DETALLES					
6	B	0	02	ESTUDIO DE SUELO	22	S	1	04	PLANTA DE MUROS	38	S	5	05	DETALLES DE CIMENTACION EXTERIORES 2	54	A	6	01	CUADRO DE PUERTAS Y VENTANAS	70	P	5	02	DETALLES					
7	C	0	01	NOTAS GENERALES	23	S	1	05	PLANTA DE CIMENTOS EXTERIORES	39	S	5	06	DETALLE DE PARED DE BLOQUES	55	L	1	01	PLANTA GENERAL DE PAISAJISMO	71	E	0	01	ESTUDIO DE ILUMINACION					
8	C	1	01	ALINEAMIENTO	24	S	1	06	PLANTA DE ESTACIONAMIENTO	40	S	5	07	DETALLES DE JUNTAS DE GALERA OPCION A	56	F	0	01	NOTAS DE SISTEMA CONTEA INCENDIOS	72	E	0	02	ESTUDIO DE ILUMINACION					
9	C	1	02	TERRACERIA	25	S	1	07	PLANTA DE JUNTAS DE GALERA OPCION A	41	S	5	08	DETALLES DE JUNTAS DE GALERA OPCION B	57	F	1	01	PLANTA DE SISTEMA CONTRA INCENDIOS	73	E	0	03	NOTAS DE ELECTRICIDAD					
10	C	1	03	DRENAGE	26	S	1	08	PLANTA DE JUNTAS DE GALERA OPCION B	42	S	5	09	DETALLES DE ESTRUCTURA	58	F	5	01	DETALLES	74	E	1	01	PLANTA DE FUERZA					
11	C	1	04	ESTACIONAMIENTOS	27	S	2	01	ELEVACIONES DE MARCO ESTRUCTURAL ME-1 & ME-2	43	A	1	01	PLANTA ARQUITECTONICA	59	F	5	02	DETALLES	75	E	1	02	PLANTA DE ILUMINACION INTERNA E ILUMINACION EXTERNA					
12	C	1	05	INFRAESTRUCTURA ELECTRICA	28	S	2	02	ELEVACION DE MARCO ESTRUCTURAL ME-3	44	A	1	02	PLANTA DE TECHO	60	F	6	01	CUADROS Y ESPECIFICACIONES	76	E	1	03	PLANTA DE FRENTE TERRA					
13	C	3	01	SECCION PERFIL A	29	S	2	03	ELEVACION DE MARCO ESTRUCTURAL ME-4	45	A	2	01	ELEVACION FRONTAL Y LATERALES	61	F	9	01	ISOMETRICO	77	E	1	04	SISTEMA CONTRA INCENDIOS					
14	C	3	02	SECCION PERFIL B	30	S	2	04	ELEVACION DE FORRO EF-1	46	A	2	02	ELEVACION POSTERIOR	62	P	0	01	NOTAS DE PLOMERIA	78	E	1	05	PLANTA DE COMUNICACIONES					
15	C	3	03	SECCION PERFIL C	31	S	2	05	ELEVACION DE FORRO EJE A'	47	A	3	01	SECCIONES	63	P	1	01	PLANTA PLUVIAL	79	E	2	01	ALZADOS DE ILUMINACION					
16	C	5	01	DETALLES DE INFRAESTRUCTURA	32	S	2	06	ELEVACION DE FORRO EJE K	48	A	4	01	AMPLIACIONES DE GALERA	64	P	1	02	PLANTA PLUVIAL DE TECHO	80	E	2	01	PARARRAYOS					

**amador**  
arquitectos

JORGE E. AMADOR CERON  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL  
LICENCIA No. 2001-057-027

FIRMA  
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959  
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**PROYECTO**

KEY PLAN

5 10 20 30

ESCALA 1:500

GRAPHIC SCALE (S)

SELLOS PARA INSTITUCIONES  
PUBLICAS

REVISIONES

21-10-15	FINAL SUBMISSION
----------	------------------

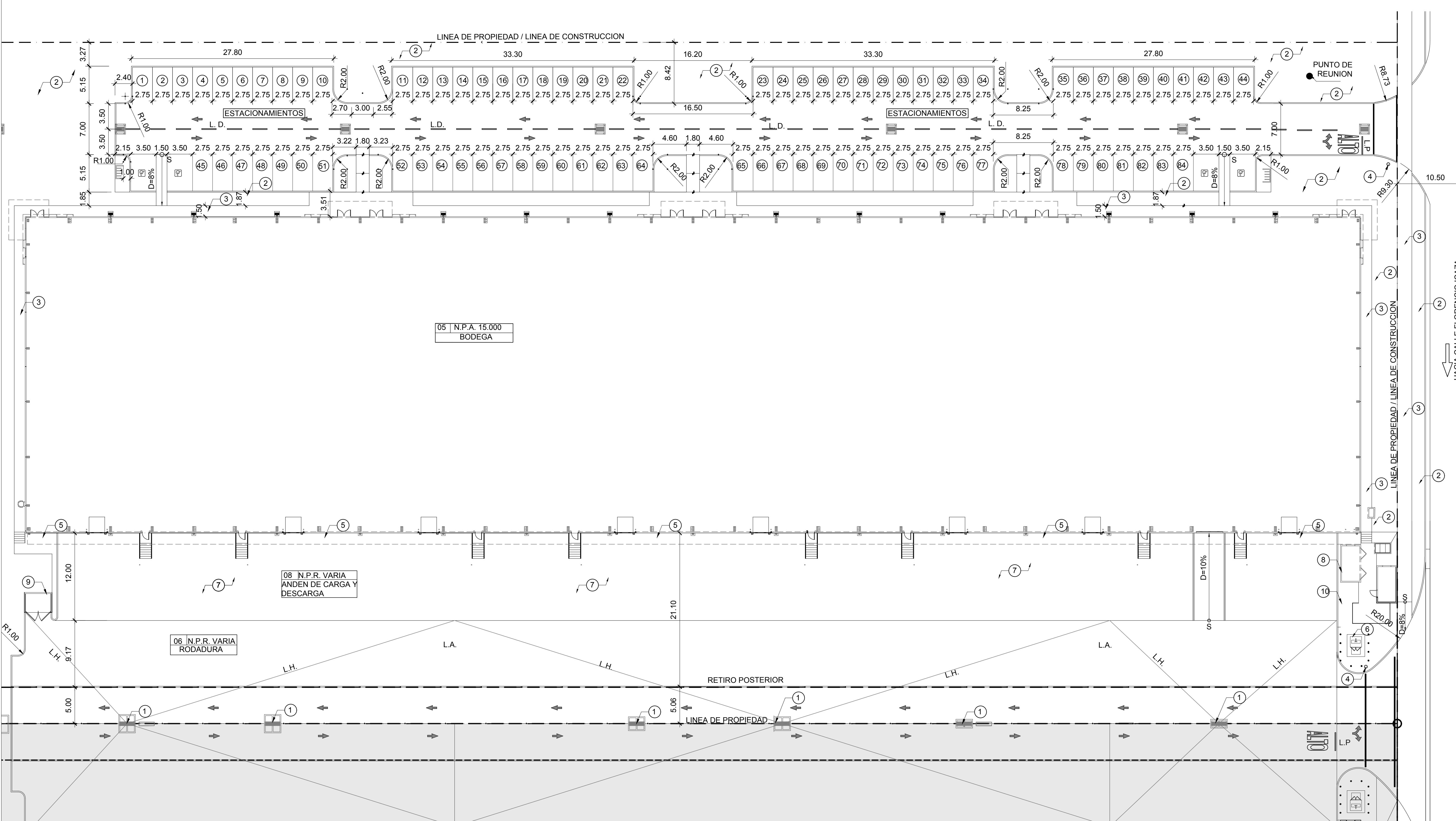
DIRECCION DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES	
DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES	
DE PROYECTO	GALERAS
NOMBRE EDIFICIO	GALERA MT-02
SECCION	LUGAR BIQUE, CORREGIMIENTO DE VISTA ALEGRE, DISTRITO DE ARRAIJAN, PROVINCIA DE PANAMA OESTE, REPUBLICA DE PANAMA
TOS TERRENO	VACA DE MONTE, S.A.
OPETARIO	8006
DIGO DE UBICACION	241331
ICA	
LLO	
CUMENTO	
PERFICIE	1HA 9 092.14 m2
NIFICACION	INDUSTRIAL (IL)
PRESENTANTE LEGAL	JORGE ISAAC GARCIA ICAZA 8-235-2251 c.i.p.
ULO DE HOJA	INDICE
CIPLINA	GENERAL
ENO	JORGE E. AMADOR
UIPO DE TRABAJO	JAIME CASTILLO
TRUCTURA	J.Q.
SARROLLO	L.G
DELO BIM	CONSULTORES URBANOS, S.A.
RAESTRUCTURA	JAIME CASTILLO
ENO DE PAVIMENTO	GABRIEL GARZON
TEMAS MECANICOS	
ECTRICIDAD	
I.I.	
UDIO DE SUELO	

JORGE E. AMADOR CERON  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL  
LICENCIA No. 2001-057-027

---

FIRMA

LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959  
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA





# PLANTA DE SENALIZACION ATTT

---

ESCALA: 1:25

## ABREVIATURAS Y SIMBOLOGIA

## 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

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGIA

J. L. FAYENDA

SENALIZACION ATTT  
GENERAL  
JORGE E. AMADOR  
JAIME CASTILLO  
J.QUIROS  
L.G  
CONSULTORES URBANOS, S.A.  
JAIME CASTILLO  
GABRIEL GARZON

G	1	01
DISCIPLINA	TIPO	Pág. 83 SECUENCIA



## **12. Encuestas Aplicadas**

**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:** 16-06-2021

**Encuesta Nº** 1

- 1. Nombre del Entrevistado:** Sergio Castillo
- 2. Vive Usted en el área:** SI  NO  **Comunidad:** La Pesa
- 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 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:** 16-0CT-2021

**Encuesta Nº** 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, iguanas, ríegue 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~~5~~ - 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~~5~~ - 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 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 MT~~5~~ - 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 EslA Categoría I para el desarrollo del Proyecto "Galera MT~~5~~ - 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 Nº** 4

- 1. Nombre del Entrevistado:** Wilmer Rivero
- 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 - oct - 2021

**Encuesta Nº** 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 EslA 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 Nº 4

- 1. Nombre del Entrevistado:** Eleanna Ullra
- 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~~5~~ - 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~~5~~ - 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 Nº 7

1. Nombre del Entrevistado: Giovanka 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 Nº** 8

- 1. Nombre del Entrevistado:** Ariel Andreu
- 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-----

**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 MT3 - 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: 16-0ct-2021

## Encuesta N° 9

1. Nombre del Entrevistado: Maria Bethancourt

2. Vive Usted en el área: SI        NO ✓. Comunidad: Chorrera

3. ¿Conoce Usted este proyecto?  
SI ✓ NO       

4. ¿Cómo se enteró?  
✓ Por los Vecinos (amistades)  
       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~~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:** 16-05-2021

**Encuesta Nº** 10

- 1. Nombre del Entrevistado:** Efrain 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]nUW]Qb'XYI gc'XY'Dfc d]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 Logistico 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



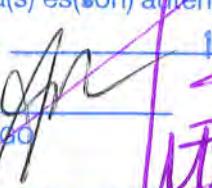
Yo, **LICDO. NATIVIDAD QUIRÓS AGUILAR**, Notario Público Décimo Tercero del Circuito de Panamá, con cédula N° 2-106-1790

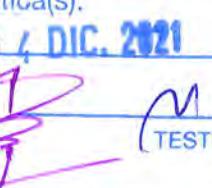
### **CERTIFICO**

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 2021 A 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

1/1

## **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 cual 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 Elias 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 cual 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, periodo 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;
- 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
<b>Natural</b>	Viento, sonido del mar, murmullo del agua, cascadas, entre otras.
<b>Antropogénica</b>	Tráfico vehicular: pitos, alarmas, sirenas.
	Transporte: Aviones, trenes, barcos.
	Industria.
	Actividades domésticas.
	Discotecas, bares, espectáculos públicos y locales de esparcimiento.
	Actividades militares.

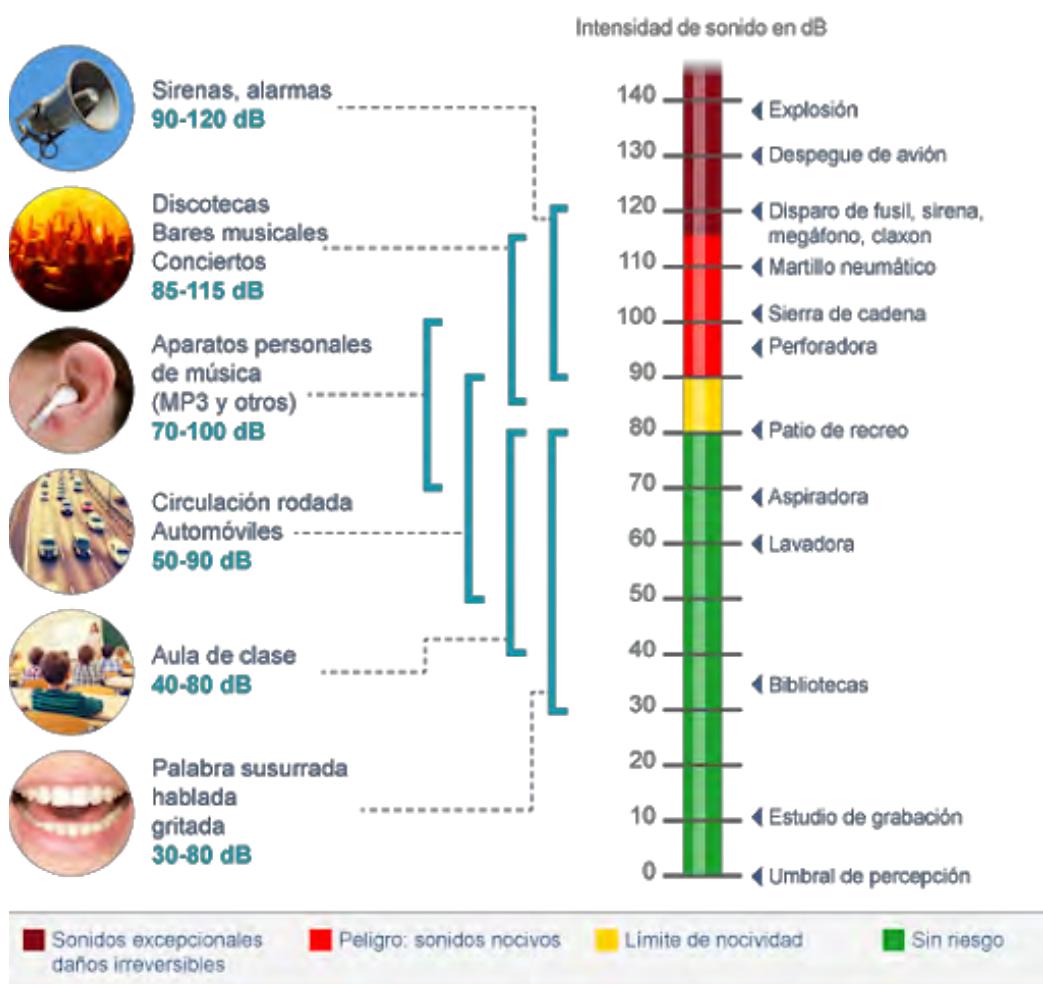
Fuente: *Efectos del ruido sobre la salud. Ferran Tolosa Cabani*

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 repentinamente 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 significante 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 (Leq):** Es un nivel sonoro supuesto que representa el promedio de un sonido en un determinado periodo de tiempo.
- **Nivel máximo (Lmax):** Es el máximo nivel de presión sonora encontrado en el total del tiempo que conlleva una medición acústica.
- **Nivel mínimo (Lmin):** 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 ensamblaje 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  $\pm 0.5$ dB (94dB),  $\pm 1$ 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.**

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

<b>No estación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Coordenadas UTM (WGS 84)</b>	
		<b>Norte</b>	<b>Este</b>
<b>P1-RA</b>	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



Google Earth

Image © 2021 Maxar Technologies

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:

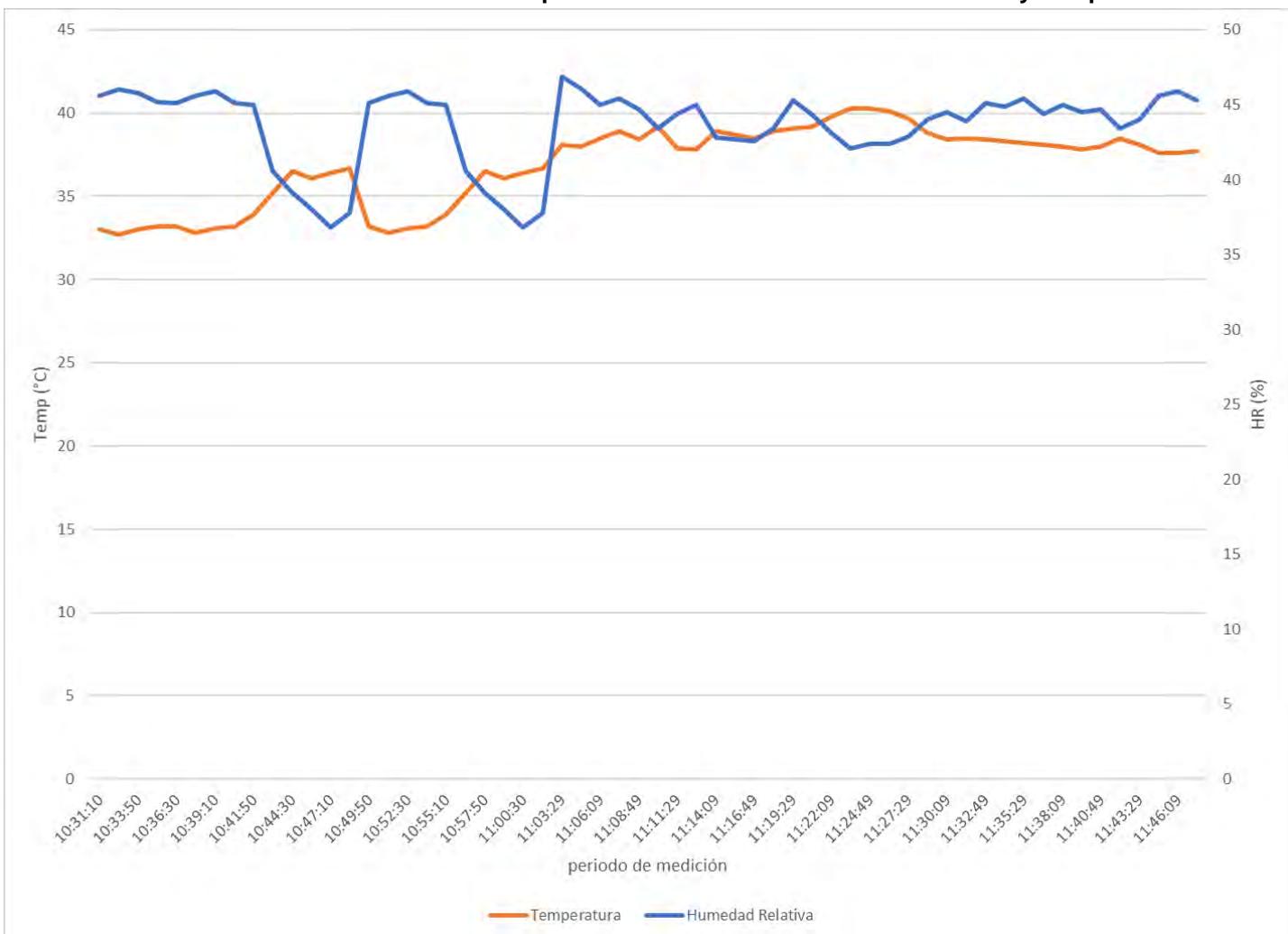
**Cuadro 5: Periodos y parámetros atmosféricos durante las mediciones**

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

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 Lmáx	dB (A) Lmín	Valor Normado Leq	dB (A)
<b>P1-RA</b> Parque Logístico Vacamonte	80.20	49.40	<b>59.97</b>	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 les 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**

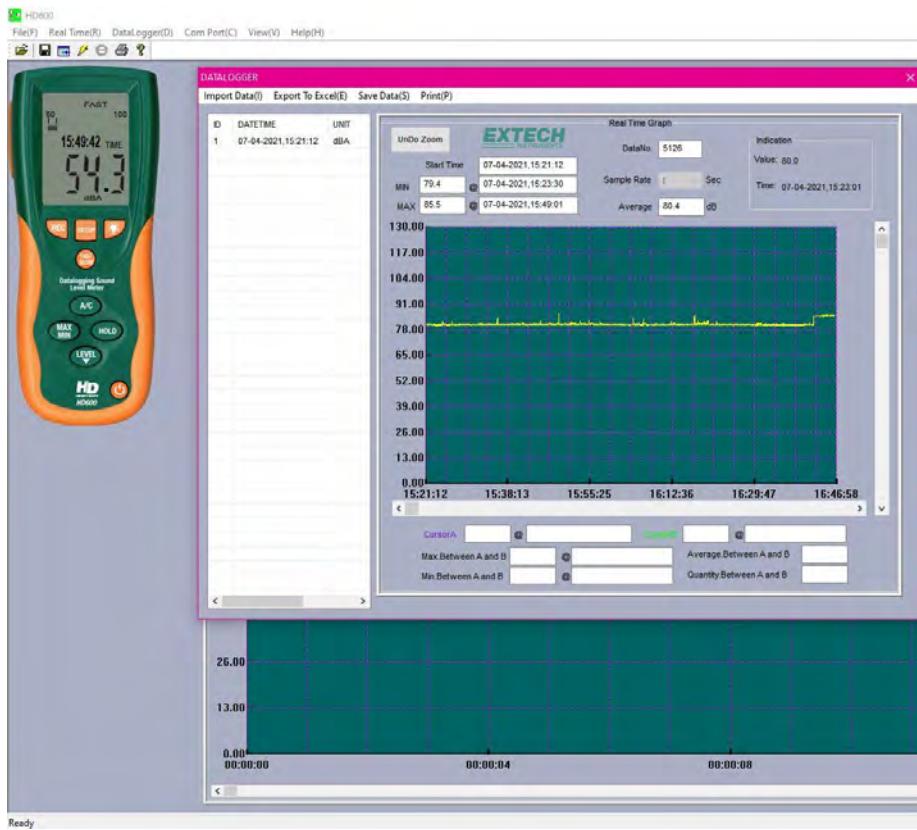
## Anexo No. 1: Evidencias Fotográficas



Sonómetro Extech, HD 600 utilizado para las mediciones.



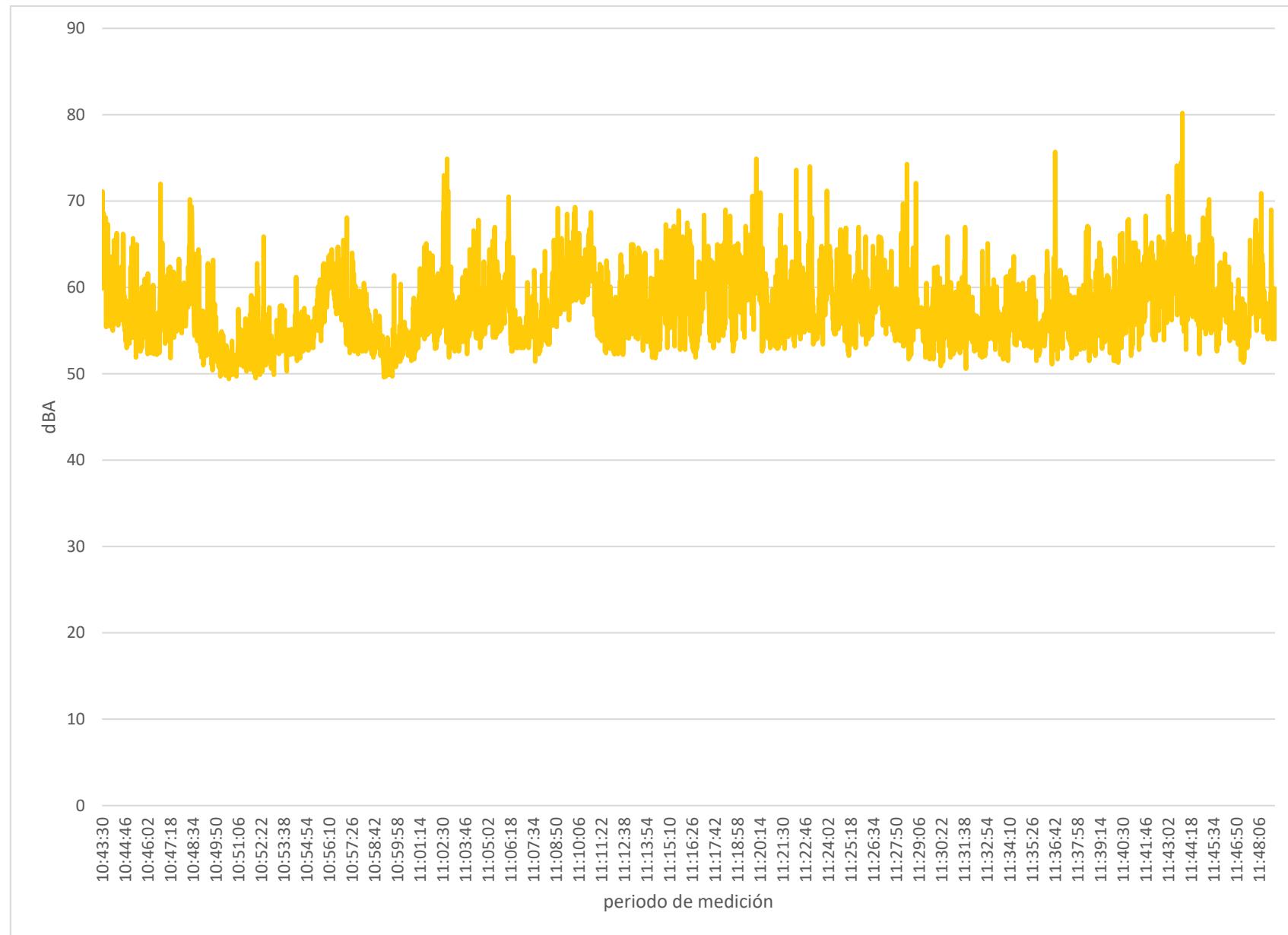
Mediciones en el Proyecto.



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

### Custumer Details

Custmer Name: DAWCAS IDEAS RENOVABLES S.A.

### Instrument 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/NCSL 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

Aproved By: Robert Godwin  
Robert Godwin  
Calibration Lab Manager

For calibration service, E-mail: [repair@extehc.com](mailto: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](http://www.dawcas.com)



[info@dawcas.com](mailto: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 PM2.5.

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 PM 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  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, PM2.5, 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 PM2.5.

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 PM<sub>10</sub>, 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 (PM<sub>10</sub>)**

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 atmósfera 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, PM2.5. 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  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**

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



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

**Cuadro 4: Puntos de muestreo - Material Particulado**

<b>Punto</b>		<b>Fotografía</b>
<b>Número</b>	1	
<b>Ubicación</b>	Parque Logístico Vacamonte	
<b>Coordenadas</b>	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.

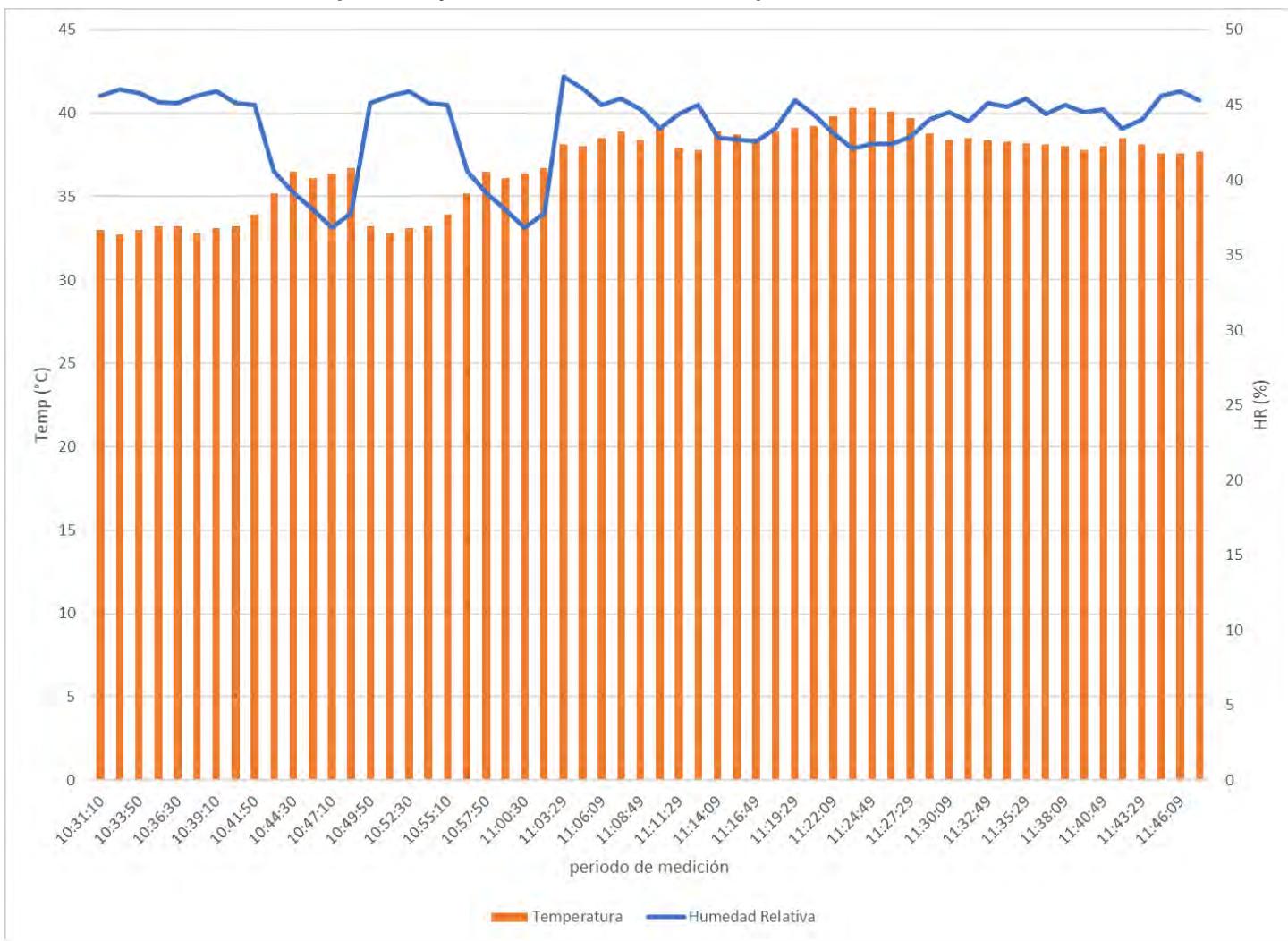
**Cuadro 5: Periodos y parámetros atmosféricos durante las mediciones**

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

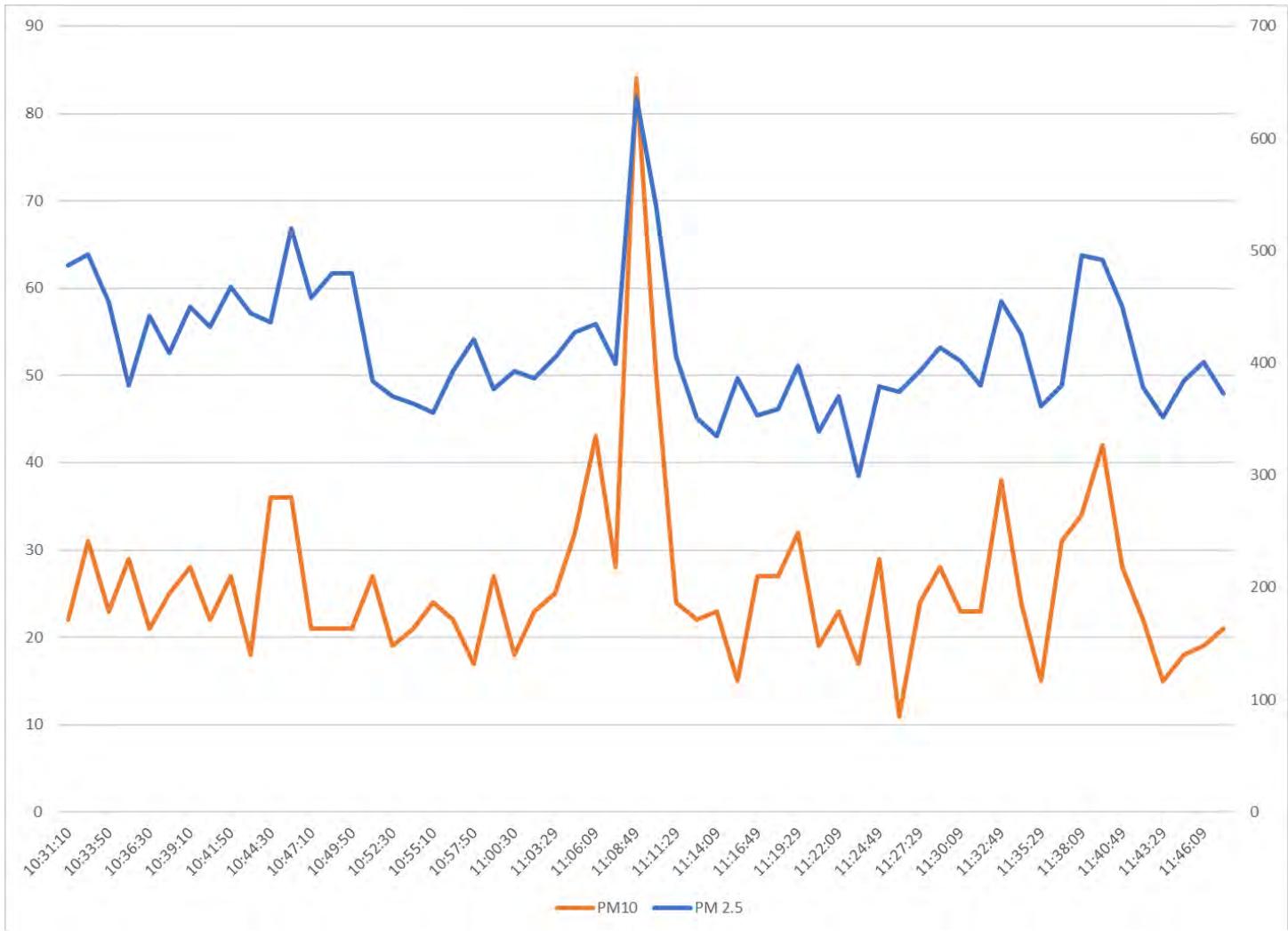
**Cuadro 7: Concentraciones promedio de material particulado – comparación con límites permisibles**

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  $\text{PM}_{10}$  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 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°C

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](http://www.dawcas.com)



[info@dawcas.com](mailto:info@dawcas.com)



+507-395-9958

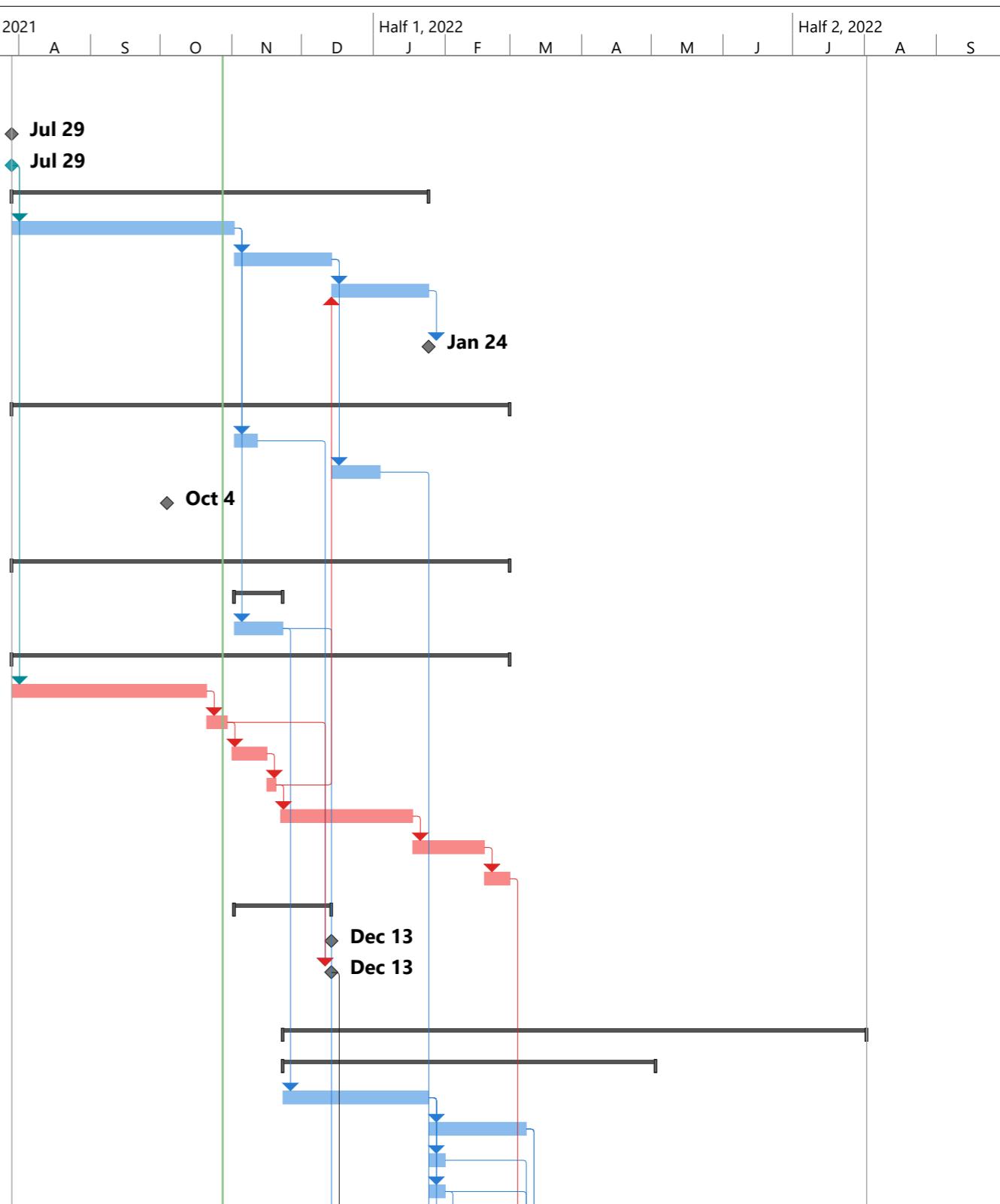
+507-6983-9864



Paitilla, PH RBS, Piso 10,  
Oficina 1008

## **16. Cronograma**

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Successors	J	Half 2, 2021	A	S	O	N	D	Half 1, 2022	J	F	M	A	M	J	Half 2, 2022	J	A	S					
1								J																						
2								J																						
3		<b>INICIO DEL PROYECTO 8,000 m2</b>	<b>0 days</b>	<b>Jul 29 '21</b>	<b>Jul 29 '21</b>			J	Half 2, 2021	A	S	O	N	D	Half 1, 2022	J	F	M	A	M	J	Half 2, 2022	J	A	S					
4		Orden de proceder	0 days	Jul 29 '21	Jul 29 '21		6,20																							
5		<b>DISEÑO Y APROBACIÓN DE PLANOS</b>	<b>128 days</b>	<b>Jul 29 '21</b>	<b>Jan 24 '22</b>																									
6		Desarrollo del diseño con Arquitecto	68 days	Jul 29 '21	Nov 1 '21	4	7,18,12,28,29,30,																							
7		Aprobaciones	30 days	Nov 2 '21	Dec 13 '21	6	8,13																							
8		Revisión y aprobación finales (estructura)	30 days	Dec 14 '21	Jan 24 '22	23,7	9																							
9		Segundas aprobaciones	0 days	Jan 24 '22	Jan 24 '22	8																								
10																														
11		<b>ACTIVIDADES PRE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>153 days</b>	<b>Jul 29 '21</b>	<b>Feb 28 '22</b>																									
12		Presupuesto Inicial con planos	8 days	Nov 2 '21	Nov 11 '21	6	42																							
13		Permisos de construcción	15 days	Dec 14 '21	Jan 3 '22	7	60																							
14		Gestión del programa de seguridad	0 days	Oct 4 '21	Oct 4 '21																									
15																														
16		<b>Contrataciones y Adquisiciones</b>	<b>153 days</b>	<b>Jul 29 '21</b>	<b>Feb 28 '22</b>																									
17		Infraestructura	15 days	Nov 2 '21	Nov 22 '21																									
18		Licitación y Contratación	15 days	Nov 2 '21	Nov 22 '21	6	46,59																							
19		<b>Estructura</b>	<b>153 days</b>	<b>Jul 29 '21</b>	<b>Feb 28 '22</b>																									
20		Gestión de cotizaciones	60 days	Jul 29 '21	Oct 20 '21	4	21																							
21		Anticipo y firma	7 days	Oct 21 '21	Oct 29 '21	20	22,42																							
22		Envíos de planos de aprobación	11 days	Nov 1 '21	Nov 15 '21	21	23																							
23		Aprobación de planos	4 days	Nov 16 '21	Nov 19 '21	22	24,8																							
24		Fabricación y cargamento	41 days	Nov 22 '21	Jan 17 '22	23	25																							
25		Llegada a Panamá	23 days	Jan 18 '22	Feb 17 '22	24	26																							
26		Desempaque en obra	7 days	Feb 18 '22	Feb 28 '22	25	61																							
27		<b>Sistema Complementarios</b>	<b>30 days</b>	<b>Nov 2 '21</b>	<b>Dec 13 '21</b>																									
41		Presupuesto final	0 days	Dec 13 '21	Dec 13 '21																									
42		Presupuesto final con cotizaciones	0 days	Dec 13 '21	Dec 13 '21	21,28,29,30,59																								
43																														
44		<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>180 days</b>	<b>Nov 23 '21</b>	<b>Aug 1 '22</b>																									
45		Infraestructura (Construcción)	115 days	Nov 23 '21	May 2 '22																									
46		Movimiento de tierra	45 days	Nov 23 '21	Jan 24 '22	18	47,52,48,49																							
47		Sistemas pluvial	30 days	Jan 25 '22	Mar 7 '22	46	51,53,55																							
48		Sistema sanitario	5 days	Jan 25 '22	Jan 31 '22	46	51																							
49		Sistema acueducto	5 days	Jan 25 '22	Jan 31 '22	46	51,50																							



Project: 211028 Prog MT5 8000 Date: Oct 28 '21	Task:  Inactive Task Split:  Inactive Milestone Milestone:  Inactive Summary Summary:  Manual Task Project Summary:  Duration-only	Manual Summary Rollup:  External Milestone:  Manual Progress:	Manual Summary:  Deadline:  Critical:  Critical Split:  External Tasks:  Progress:
---------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Successors	J	Half 2, 2021	J	A	S	O	N	D	Half 1, 2022	J	F	M	A	M	J	Half 2, 2022	J	A	S	
50	➡	Pavimentos	20 days	Feb 1 '22	Feb 28 '22	49	56,57																				
51	➡	Sistema contra incendio	8 days	Mar 8 '22	Mar 17 '22	47,48,49	56																				
52	➡	Control de erosión	9 days	Jan 25 '22	Feb 4 '22	46	57																				
53	➡	Sistema eléctrico	10 days	Mar 8 '22	Mar 21 '22	47	54																				
54	➡	Iluminación	20 days	Mar 22 '22	Apr 18 '22	53	57																				
55	➡	Comunicaciones y ductos	20 days	Mar 8 '22	Apr 4 '22	47	57																				
56	➡	Aceras	20 days	Mar 18 '22	Apr 14 '22	50,51	57																				
57	➡	Paisajismo	10 days	Apr 19 '22	May 2 '22	50,52,54,55,69																					
58	➡	<b>Edificio (Construcción)</b>	<b>165 days</b>	<b>Dec 14 '21</b>	<b>Aug 1 '22</b>																						
59	➡	Nivelación de terreno	30 days	Dec 14 '21	Jan 24 '22	18,42	60																				
60	➡	Cimientos (pedestales y muro perimetral)	30 days	Jan 25 '22	Mar 7 '22	59,13	64SS+10 days,61SS+10																				
61	➡	Instalación de estructura, techo y envolventes	50 days	Mar 1 '22	May 9 '22	26,60SS+10	62SS+15 days,63,65																				
62	➡	Instalación envolvente, canales y bajantes	33 days	Mar 22 '22	May 5 '22	61SS+15	67,65 days																				
63	➡	Instalación aceros miscelaneo	7 days	May 10 '22	May 18 '22	61	67																				
64	➡	Muro de bloques	30 days	Feb 8 '22	Mar 21 '22	60SS+10 day	67																				
65	📅 ➡	Limpieza y reconformación	2 days	May 10 '22	May 11 '22	61,62	66																				
66	➡	Losa de piso	8 days	May 12 '22	May 23 '22	65	67																				
67	➡	Sistemas Especiales (after "shell")	50 days	May 24 '22	Aug 1 '22	62,63,64,66	69																				
68	➡																										
69	➡	Final	0 days	Aug 1 '22	Aug 1 '22	57,67																					

Project: 211028 Prog MT5 8000 Date: Oct 28 '21	Task  Inactive Task  Manual Summary Rollup  External Milestone  Manual Progress  Split  Inactive Milestone  Manual Summary  Deadline  Duration-only  Milestone  Inactive Summary  Start-only  Critical  Summary  Manual Task  Finish-only  Critical Split  Project Summary  Duration-only  External Tasks  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.



-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 DIGITALIZADO 70317 4 CON CÓDIGO DE UBICACIÓN 8006	VACA DE MONTE S.A.	18 has + 4783.20 mts <sup>2</sup>	Ricardo G. Brin
FINCA 240971 INSCRITA AL DOCUMENTO 699514 CÓDIGO DE UBICACIÓN 8001	VACA DE MONTE S.A.	7 has + 210.40 mts <sup>2</sup>	Ricardo G. Brin
FINCA 237228 INSCRITA AL DOCUMENTO 647033 CÓDIGO DE UBICACIÓN 8006	VACA DE MONTE S.A.	15 has + 3429.51 mts <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	Ricardo G. Brin
FINCA 417764 INSCRITA AL DOCUMENTO 2345156	LLATA CORPORATI ON	34 has +7770.38 mts <sup>2</sup>	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:



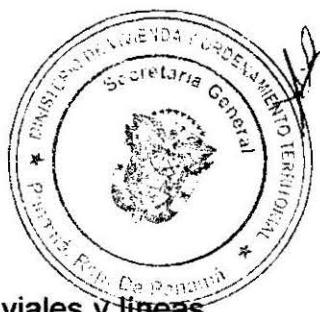
FINCA	PROPIEDAD	HECTÁREAS	REPRESENTANTE LEGAL
FINCA 241331 INSCRITA AL DOCUMENTO DIGITALIZADO 70317 4 CON CÓDIGO DE UBICACIÓN 8006	VACA DE MONTE S.A.	18 has + 4783.20 mts <sup>2</sup>	Ricardo G. Brin
FINCA 240971 INSCRITA AL DOCUMENTO 699514 CÓDIGO DE UBICACIÓN 8001	VACA DE MONTE S.A.	7 has + 210.40 mts <sup>2</sup>	Ricardo G. Brin
FINCA 237228 INSCRITA AL DOCUMENTO 647033 CÓDIGO DE UBICACIÓN 8006	VACA DE MONTE S.A.	15 has + 3429.51 mts <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	Ricardo G. Brin
FINCA 417764 INSCRITA AL DOCUMENTO 2345156	LLATA CORPORACION	34 has + 7770.38 mts <sup>2</sup>	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	Resolución No. 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	Acesso 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.

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 periodo 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.

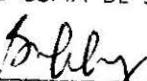
**COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE,**

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

ELG/EOP/RA/AdO/nug

  
**ELADIO OSTIA PRAVIA**  
Viceministro de Ordenamiento  
Territorial

ES FIEL COPIA DE SU ORIGINAL

  
SECRETARIA GENERAL  
MINISTERIO DE VIVIENDA

FECHA: 13/6/14

## **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 UTM<sup>1</sup>, 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

<sup>1</sup> 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.
		MH	Limos inorganicos, suelos limosos y arenosos, limos elásticos.
	Limos y arcillas (Límite Líquido ≥ 50)	CH	Arcillas inorganicas de alta plasticidad,arcillas francas
		OH	Arcillas organicas de plasticidad media a alta, limos orgánicos.
		Pt	Suelos con materia organica fibrosa,turba

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 <sub>n</sub> (%)
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
<b>Tabla 6 - Resultados de los ensayos SPT</b>				

Hoyo	Prof. (m)	Muestra	N	w <sub>n</sub> (%)
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
	0,20 - 0,65	1A	11	40,3
P-7	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
<b>Tabla 6 - Resultados de los ensayos SPT</b>				

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<sub>n</sub> (%) = 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: --- m  
ELEVACIÓN: --- m

Paraná Oeste, Repùblica de Paraguay.

**PERFORADOR:** RG

COORDENADAS. ESTE 045105,41 m NORIE 982889,91 m PERFORADOR. TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN ■ ROTACIÓN □ ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO □

HOJA N° 1 DE 1

AUGER BORINGS □ 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 <sub>u</sub>	Rec	w	
					25	50	75						
0,00								Golpes	cm	kg/cm <sup>2</sup>	%	%	
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	-						
2,00				2A	4	15	-				67	52,9	
3,00				3A	3	15	-						
3,50				4A	1	15	-						
4,00		MH		5A	1	15	-						
5,00	LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA MUY FIRME A MEDIANAMENTE FIRME SEGÚN PROFUNDIZA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS MORADAS.			6A	5	15	1,00						
6,00				7A	6	15	1,00						
7,00				8A	8	15	1,00						
8,00				9A	10	15	1,00						
9,00	LIMO ELÁSTICO ARENOSO, CONSISTENCIA FIRME A DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA MEDIO, COLOR GRIS.			10A	10	15	1,00						
10,00	FIN DE SONDEO				25	50	75						
					● CONTENIDO DE AGUA								
<b>ABREVIATURAS:</b>													
NF - Nivel freático													
A - muestra alterada													
I - muestra inalterada													
N - Número de golpes no corregidos													
P - Penetración													
q <sub>u</sub> - Compresión axial no confinada													
Rec - % de recuperación del muestrador													
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  
**ELEVACIÓN:** --- m

**COORDENADAS:** ESTE: 645130,21 m NORTE: 982870,11 m

**PERFORADOR:** RG

**TIPO DE PERFORACIÓN:** PERCUSIÓN ■ ROTACIÓN □ ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO □

AUGER BORINGS □

**AUGER BORINGS** □

**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 Golpes	P cm	q <sub>u</sub> kg/cm <sup>2</sup>	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	-						
2,00					5	15	-						
					5	15	-	44	46,7				
3,00	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	-						
4,00					8	15	-						
					11	15	-	67	65,1				
5,00													
6,00	ARENA LIMOSA CON GRAVA, COMPACIDAD MUY DENSA, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ CLARO.	SM		4A	5	15	-						
6,50					4	15	-						
					4	15	-						
					11	15	1,25						
					3	15	1,25						
					3	15	1,25	67	50,6	SMP SPT			
7,00	FIN DE SONDEO				15	15	-						6,50
8,00					27	15	-						
9,00					32	15	-	44	50,7				
10,00													
<b>ABREVIATURAS:</b>					25	50	75	<b>OBSERVACIONES:</b>					
NF - Nivel freático					● CONTENIDO DE AGUA			Nivel de agua: 0,50 m después de 24 horas de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno.					
A - muestra alterada								q <sub>u</sub> ; valor determinado con penetrómetro de bolsillo.					
I - muestra inalterada								Martillo de seguridad #1					
N - Número de golpes no corregidos													
P - Penetración													
q <sub>u</sub> - 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-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  
ELEVACIÓN: --- m

COORDENADAS: ESTE: 645249.72 m NORTE: 982995.88 m

## PERFORADOR: AA

TIPO DE PERFORACIÓN: **PERCUSIÓN ■ ROTACIÓN ■ ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO**

HOJA N° 1 DE 1

AUGER BORINGS □ HOJA No. 1 DE 1

## PERFIL DE PERFORACIÓN

## **PROYECTO: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte**

HOYO No. P-4

**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  
**ELEVACIÓN:** --- m

COORDENADAS: ESTE: 645277.67 m NORTE: 982975.78 m

## PERFORADOR: AA

TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN ■ ROTACIÓN ■ ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO ■

HOJA N°. 1 DE 1

AUGER BORINGS □ HOJA No. 1 DE 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: --- m  
ELEVACIÓN: --- m

Paraná Oeste, República de Panamá.

PERFORADOR: RG

TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN ■ ROTACIÓN □ ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO

HOJA N° 1 DE 1

AUGER BORINGS □ HOJA No. 1 DE 1

## 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  
ELEVACIÓN: --- m

Paraná Oeste, República de Panamá.

EEVACUACION

COORDENADAS. ESTE 645193,26 m NORIE 982923,15 m PERFORADOR. TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN ■ ROTACIÓN □ ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO □

HOJA N° 1 DE 1

AUGER BORINGS □ HOJA No. 1 DE 1

### 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: 645230,04 m NORTE: 982964,01 m

**TIPO DE PERFORACIÓN:** PERCUSIÓN ■ ROTACIÓN □ ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO □

AUGER BORINGS □

**HOYO No.** P-7

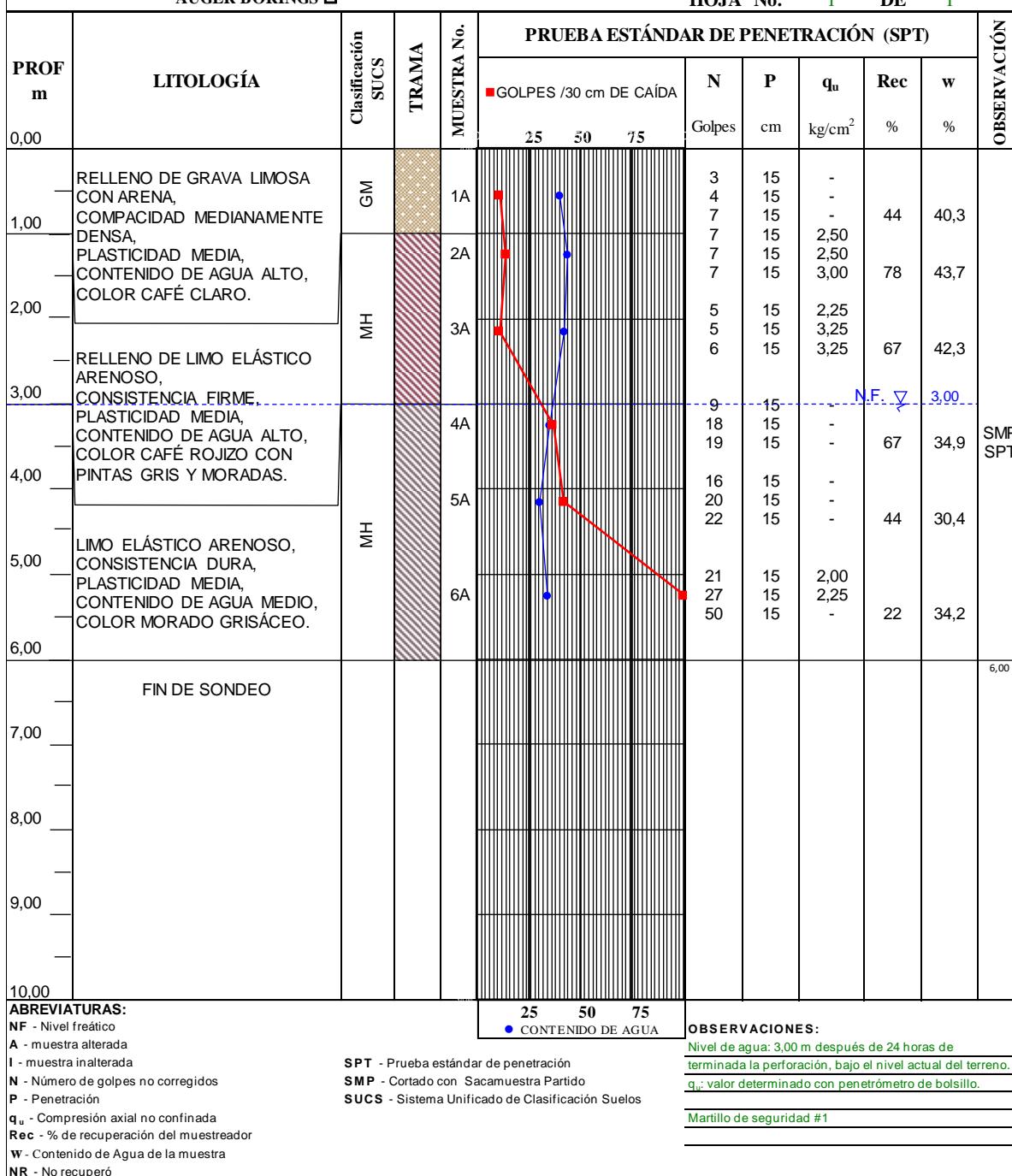
**FECHA:** 2021-07-28

**SECCIÓN:** --- m

**ELEVACIÓN:** --- m

**PERFORADOR:** RG

**AUGER BORINGS** □ **HOJA** No. 1 **DE** 1



#### 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 Mioceno<sup>2</sup> (Ver **Figura 3**).

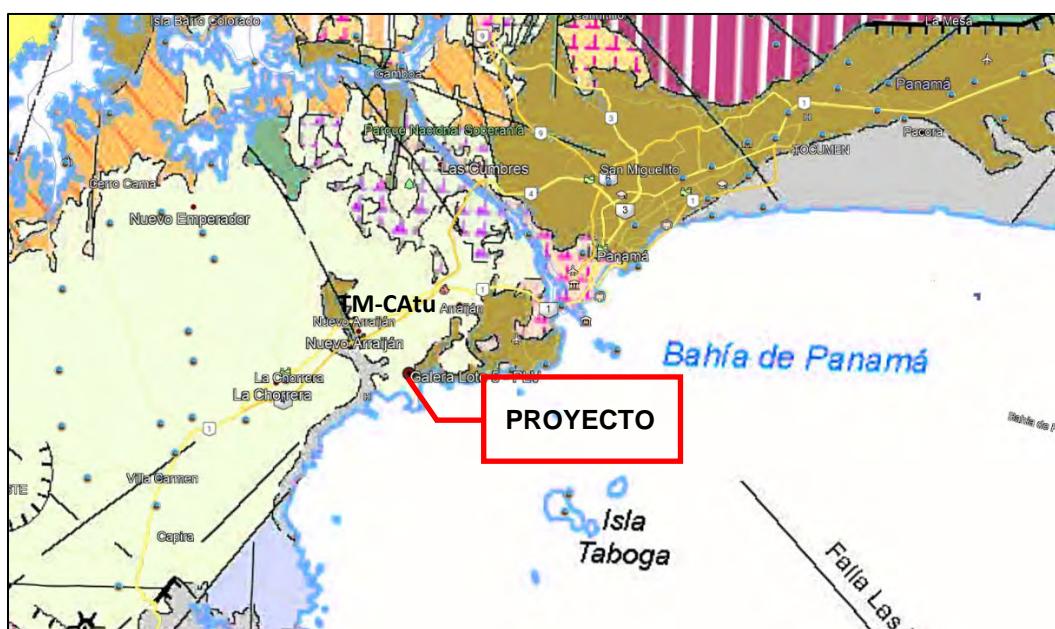


Figura 3 – Entorno geológico del sitio.

#### 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.

<sup>2</sup> 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), compacidad 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), compacidad 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), compacidad 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), compacidad 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), compacidad 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

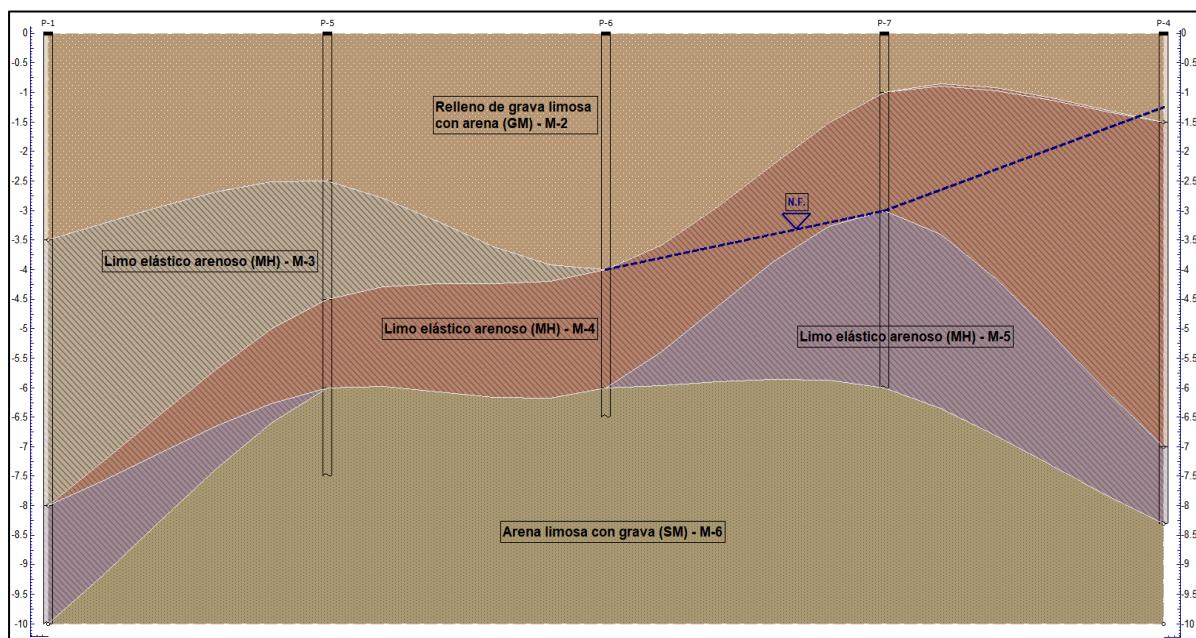


Figura 5 – Perfil estratigráfico (Sección 1-1)

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
Ánálisis 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 <sub>4</sub>	T <sub>200</sub>	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	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	Nº	Nº	m	SUCS	%	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>	°
	Hoyo	Muestra	Prof.		w	γ	γ <sub>s</sub>	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		Indice de recompresión	Coeficiente de compresión virgen	Presión vertical efectiva inicial	Esfuerzo de preconsolidación	Rel. de preconsolidación	Clasificación
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	γ	γ <sub>sat</sub>						
m	---	---	---	%	%	%	%	KN/m <sup>3</sup>	KN/m <sup>3</sup>	---	---	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 <sub>s</sub> kN/m <sup>3</sup>	W <sub>L</sub> %	I <sub>s</sub>	Criterio del Bureau of Reclamation	Grado de expansión
						Criterio de Ghazzaly y Vijayvergyia
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  
 R<sub>4</sub> = Porcentaje retenido acumulado en la malla No.4 (4,21 mm)  
 T<sub>200</sub> = Porcentaje que pasa la malla No.200 (0,074 mm)  
 W<sub>L</sub> = Límite líquido, (%)  
 W<sub>P</sub> = 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, (%)

$\gamma$  = Peso volumétrico húmedo, (kN/m<sup>3</sup>)

$\gamma_s$  = Peso volumétrico seco, (kN/m<sup>3</sup>)

c = Cohesión, (kN/m<sup>2</sup>)

$\phi$  = Ángulo de fricción interna, (°)

Cc = coeficiente de compresibilidad,

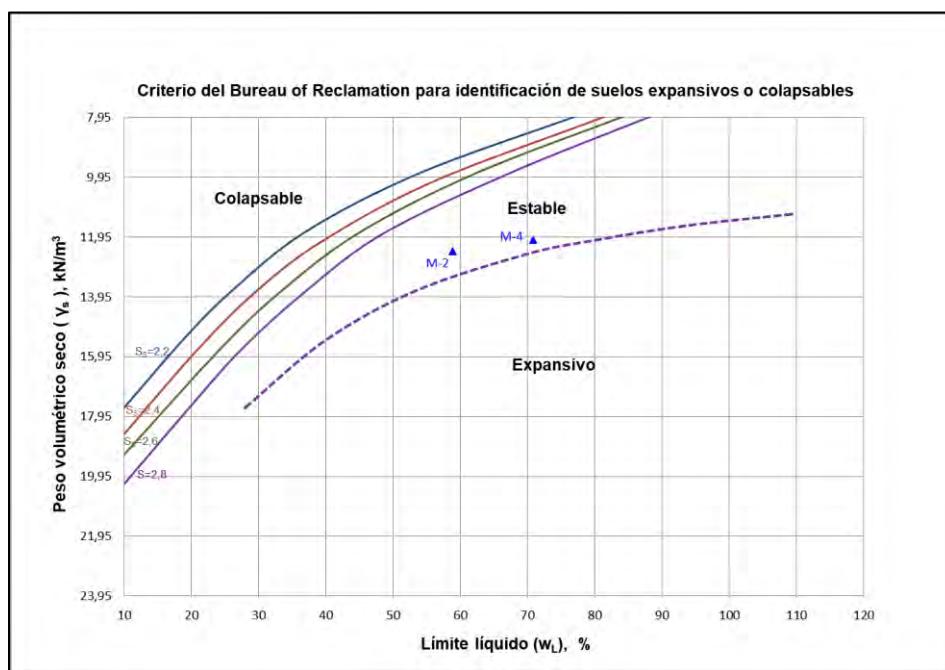
Cr = coeficiente de recompresión,

e<sub>o</sub> = relación de vacíos inicial,

OCR = relación de sobreconsolidación,

I<sub>s</sub> = Índice de Expansión (I<sub>s</sub> = w /w<sub>L</sub>)

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**

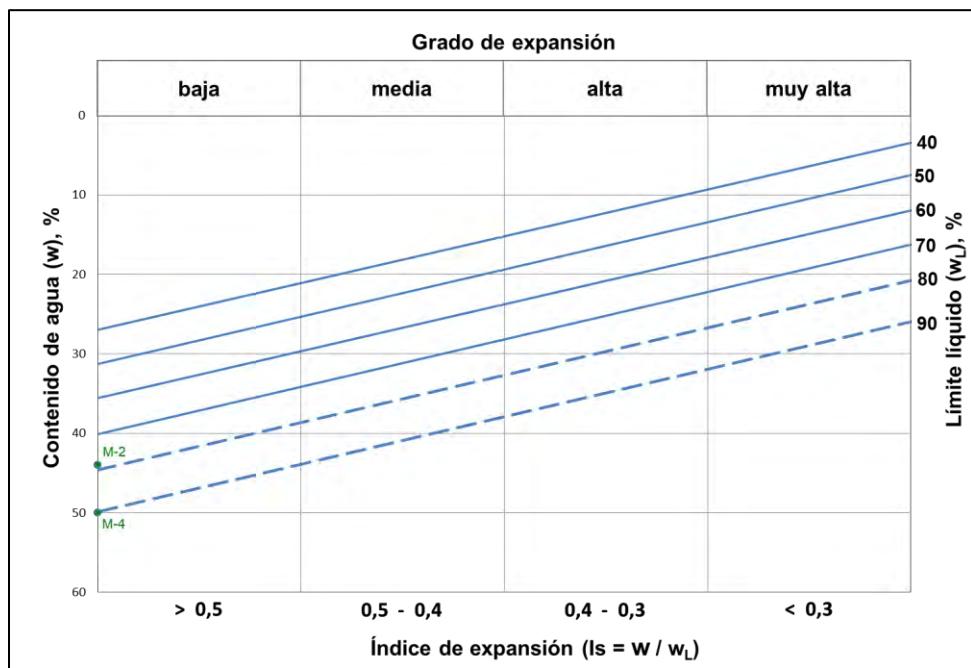


Figura 7 - Grado de expansión

Is	Probable Presión de Expansión (kg/cm <sup>2</sup> )	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 - Método de Ghazzaly y Vijayvergyia para verificar la presión de expansión probable de suelos expansivos.

En la **tabla 12**, la probable presión de expansión para los estratos encontrados es menor a 0,33 kg/cm<sup>2</sup> (<3,3 t/m<sup>2</sup>); estos valores son estimados mediante propiedades índice utilizando los criterios del Bureau of Reclamation y de Ghazzaly y Vijayvergyia. 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 ( $B \times B$ ) 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 $\phi'$ )								
P (t)		D <sub>f</sub> (m)	B (m)	Δ (mm)	q <sub>c</sub> (kPa)	q <sub>ult</sub> (kPa)	FS ≈ 3,0	q <sub>a</sub> (kPa)
	(kN)							(t/m <sup>2</sup> )
5,0	49,0	1,20	0,43	10,6	265,2	840,6	3,0	276,5
11,5	112,8	1,20	0,75	19,1	200,5	659,0	3,0	219,7
18,0	176,5	1,20	0,99	26,7	180,1	608,0	3,0	200,7
24,5	240,3	1,20	1,18	36,9	172,6	583,7	3,0	193,9
31,0	304,0	1,20	1,35	48,1	166,8	568,6	3,0	188,3
37,5	367,7	1,20	1,50	59,9	163,4	558,8	3,0	185,0
44,0	431,5	1,20	1,64	67,4	160,4	551,5	3,0	182,6
50,5	495,2	1,20	1,76	79,2	159,9	546,5	3,0	181,6
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<sub>f</sub> = Profundidad de desplante (**Asignada = 1,20 metros**)  
Δ = asentamiento estimado (**Determinado con Settle 3**)  
q<sub>c</sub> = Presión de contacto de la fundación al suelo en base a las cargas P<sub>s</sub>  
q<sub>ult</sub> = capacidad de soporte última a compresión  
q<sub>a</sub> = capacidad de soporte admisible del suelo  
FS = factor de seguridad de la falla por capacidad de soporte ( $\geq 3$ ).

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.

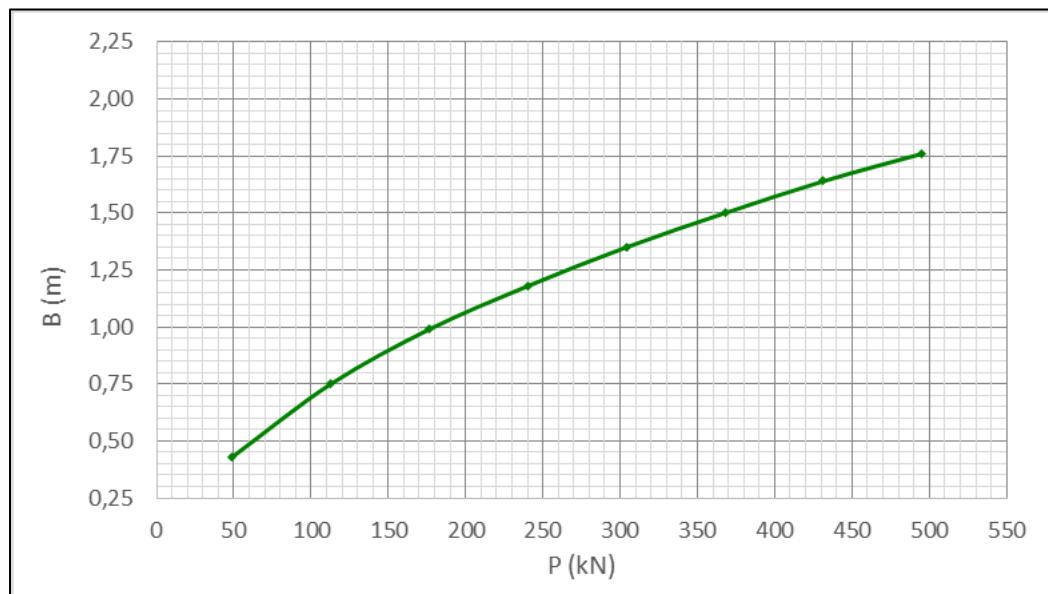


Figura 8 – Dimensionamiento de una zapata cuadrada

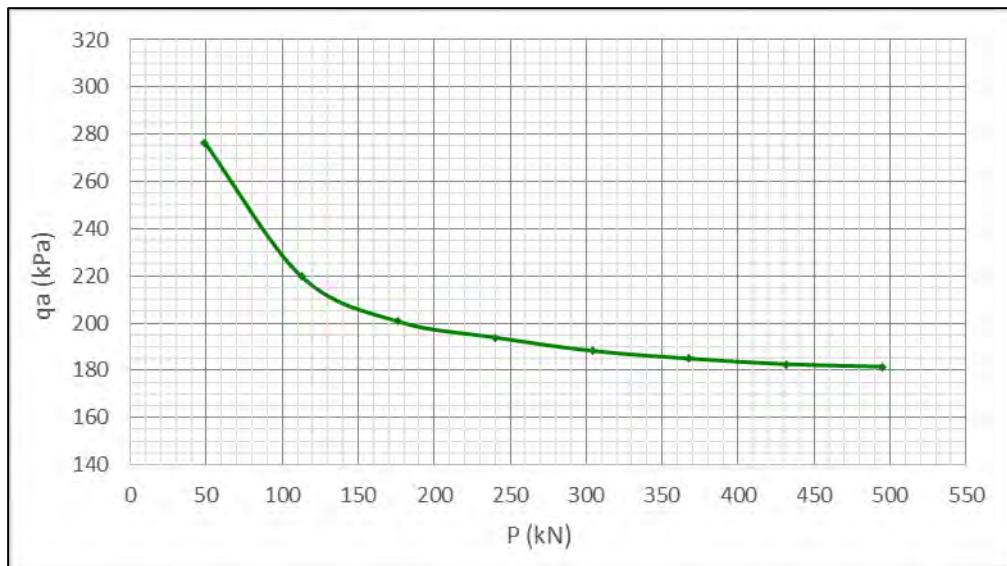


Figura 9 – Capacidad de soporte admisible del suelo - (cumpliendo ambos criterios)

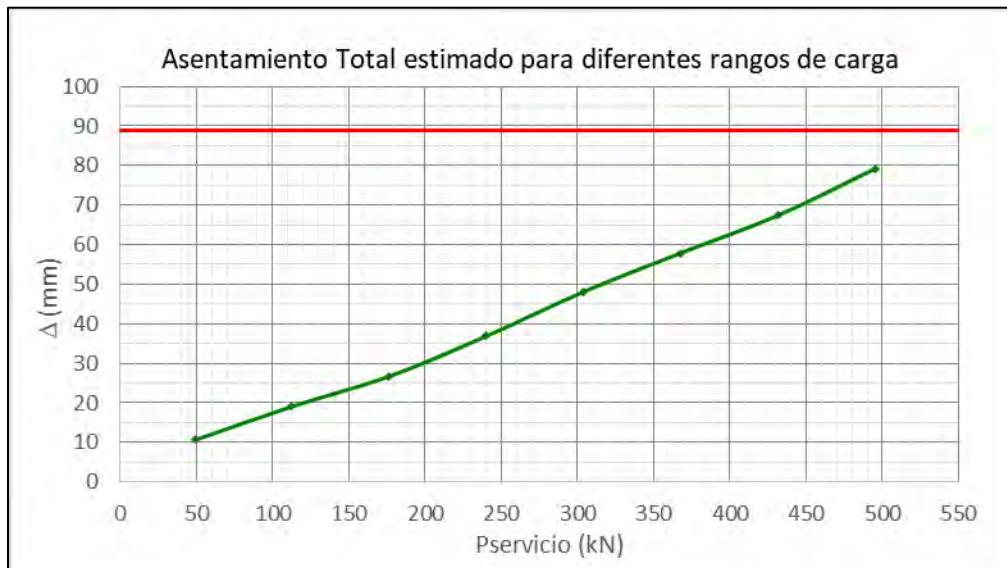


Figura 10 - Asentamiento estimado – (Cumpliendo criterio de resistencia)

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  $\Delta H$  en mm

$N$  = número de golpes/0,30m

$\Delta$  = 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:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

$$v_x = \frac{s_x}{\bar{x}}$$

$$k_n = 1,64 \sqrt{\frac{1}{n}}$$

$$x_k = \bar{x} (1 - k_n v_x)$$

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 <sup>2</sup> )	$q_a$ (kPa)	K (MN/m <sup>3</sup> )
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.

<sup>3</sup> 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		
<b>Tabla 17 - Clasificación sísmica del sitio</b>					

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		
<b>Tabla 18 - Clasificación del tipo de perfil de suelo</b>			

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)

$$S_s = 1,020 \quad (\text{Para clase de Sitio "B"})$$

$$S_1 = 0,390 \quad (\text{Para clase de Sitio "B"})$$

$$PGA = 0,420 \quad (\text{Para clase de Sitio "B"})$$

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**

$$\begin{array}{|c|} \hline S_{DS} = 0,743 \\ \hline S_{D1} = 0,421 \\ \hline PGA_M = 0,454 \\ \hline \end{array}$$

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

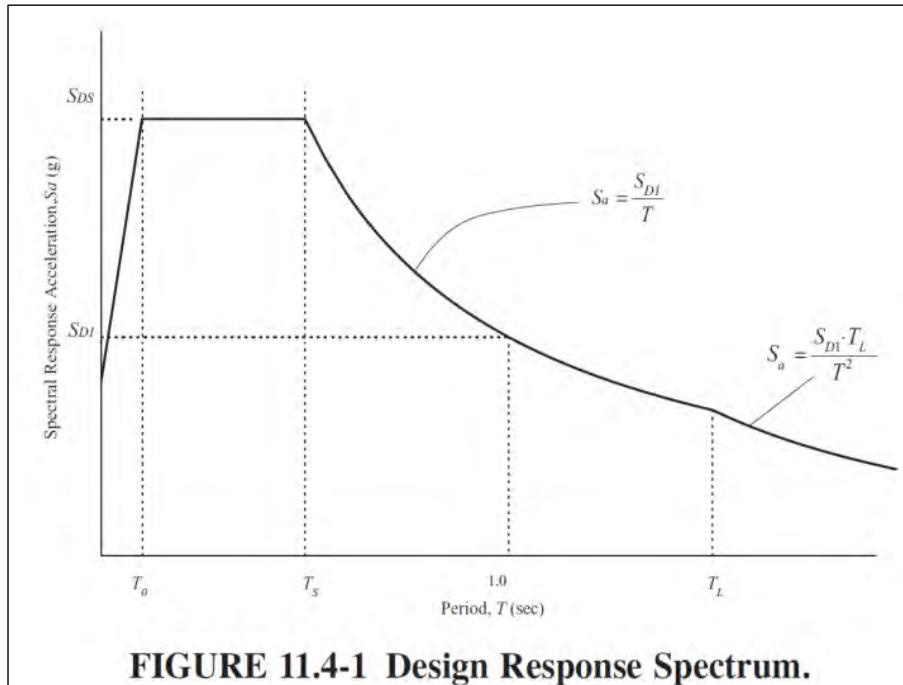
Valores de los coeficientes sísmicos horizontal y vertical para la clase del sitio del Proyecto:

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 consideraciones:

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

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

$$T_0 = 0,2 * T_S$$

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

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

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

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

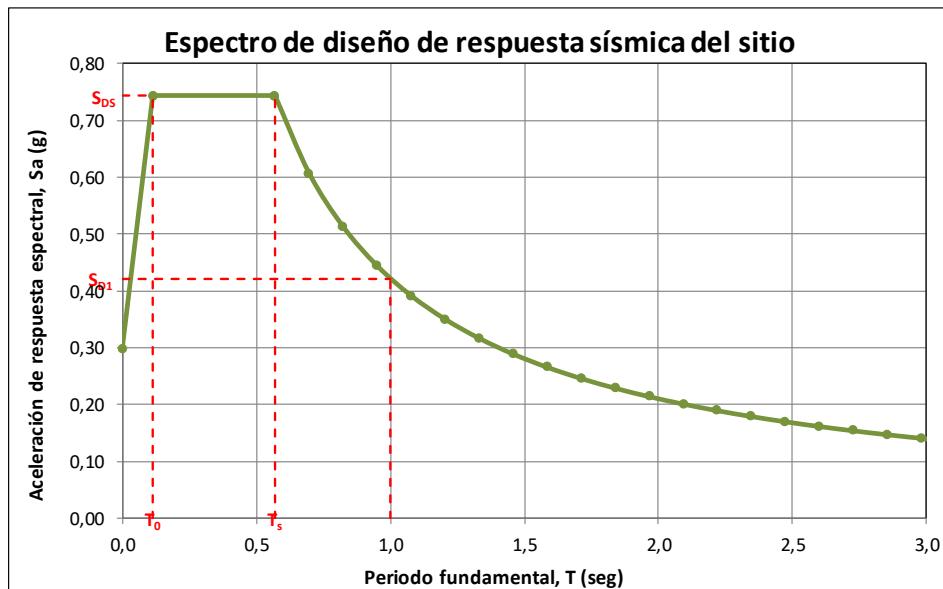
$$\boxed{\text{Condición 2. } T_0 \leq T \leq T_S \rightarrow S_a = S_{DS}}$$

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

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

**Espectro de diseño de respuesta sísmica (Según Rep 2014)**

Puntos	T (seg)	S <sub>a</sub> (g)	Condición
1	0,000	0,297	1
2 (T <sub>0</sub> )	<b>0,113</b>	0,743	
3 (T <sub>s</sub> )	<b>0,567</b>	0,743	
4	0,694	0,607	2
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	<b>4,000</b>	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 →  **$10\%S_{Ds} \times P_{\text{Columna-factorizada más cargada}}$** ); 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.

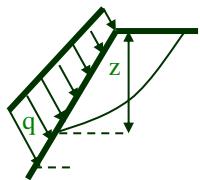
Es nuestra política suministrar esta información e informar que se deja a decisión del Ingeniero Estructural la selección del tipo de fundación, profundidad de desplante, o cualquier otra decisión de diseño de las fundaciones, las cuales involucran una evaluación sistemática de la magnitud y naturaleza 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  
 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-1  
 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"		100,0	100,0	
1 1/2"	<b>171,7</b>	21,5	78,5	78,5
1"	<b>490,7</b>	61,3	38,7	38,7
3/4"	<b>615,9</b>	77,0	23,0	23,0
1/2"	<b>646,5</b>	80,8	19,2	19,2
3/8"	<b>654,5</b>	81,8	18,2	18,2
# 4	<b>672,7</b>	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	<b>672,7</b>	84,1	15,9	15,9
# 10	<b>691,7</b>	86,5	13,5	13,5
# 40	<b>720,1</b>	90,0	10,0	10,0
# 50	<b>724,6</b>	90,6	9,4	9,4
# 60	<b>726,6</b>	90,8	9,2	9,2
# 100	<b>732,7</b>	91,6	8,4	8,4
# 200	<b>739,4</b>	92,4	7,6	7,6

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 800,00 gPeso Seco Despues de Lavado / Weight dry after washed 740,20 g%Grava / Gravel 84,1 %Arena / Sand 8,3 %Finos / Fine 7,6**LIMITES 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-2	<b>15,52</b>	<b>67,79</b>	<b>52,21</b>	15,58	36,69	42,46	<b>13,39</b>
T-7	<b>18,42</b>	<b>69,32</b>	<b>53,23</b>	16,09	34,81	46,22	<b>16,90</b>
T-20	<b>18,94</b>	<b>73,80</b>	<b>55,36</b>	18,44	36,42	50,63	<b>21,52</b>

**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-5	<b>6,42</b>	<b>7,84</b>	<b>7,46</b>	0,38	1,04	36,54	<b>36,59</b>
P-6	<b>6,86</b>	<b>8,24</b>	<b>7,87</b>	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 / Clasification SUCS GP-GMClasificación / Clasification AASHTO A-2-7Laboratorista / Laboratory Worker: KRRevisado por / Reviewed by: CMMFecha / Date: 2021-08-13



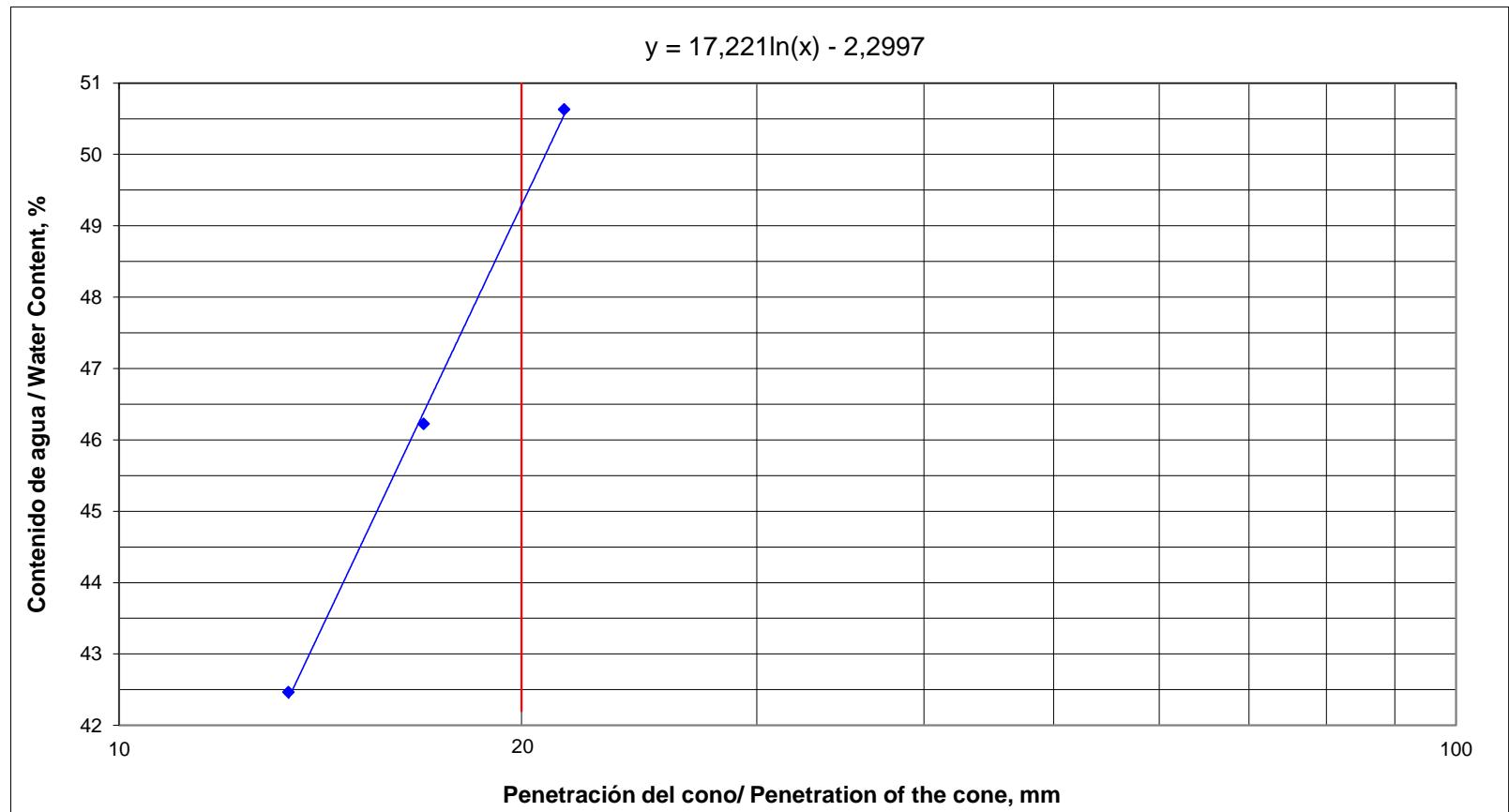
## LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

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  
 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-2  
 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"	<b>56,6</b>	11,3	88,7	88,7
1/2"	<b>103,7</b>	20,7	79,3	79,3
3/8"	<b>151,9</b>	30,4	69,6	69,6
# 4	<b>193,2</b>	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	<b>193,2</b>	38,6	61,4	61,4
# 10	<b>230,3</b>	46,1	53,9	53,9
# 40	<b>278,8</b>	55,8	44,2	44,2
# 50	<b>287,5</b>	57,5	42,5	42,5
# 60	<b>291,1</b>	58,2	41,8	41,8
# 100	<b>303,2</b>	60,6	39,4	39,4
# 200	<b>310,8</b>	62,2	37,8	37,8

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 500,00 gPeso Seco Despues de Lavado / Weight dry after washed 310,80 g%Grava / Gravel 38,6 %Arena / Sand 23,5 %Finos / Fine 37,8**LIMITES 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-7	<b>18,44</b>	<b>67,86</b>	<b>51,56</b>	16,30	33,12	49,21	<b>11,42</b>
T-8	<b>19,19</b>	<b>50,63</b>	<b>39,37</b>	11,26	20,18	55,80	<b>16,85</b>
T-9	<b>19,07</b>	<b>59,86</b>	<b>44,63</b>	15,23	25,56	59,59	<b>20,75</b>

**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-9	<b>6,45</b>	<b>7,69</b>	<b>7,35</b>	0,34	0,90	37,78	<b>37,98</b>
P-10	<b>8,22</b>	<b>9,74</b>	<b>9,32</b>	0,42	1,10	38,18	

Descripción del material / Description of Material: Grava limpia con arena, plasticidad media,color café claro a ocre.Observación /Remark: No hay observacionesW<sub>L</sub> = 58,9 % Límite Líquido / Liquid LimitW<sub>P</sub> = 38,0 % Límite Plástico / Plastic LimitIP = 20,9 % Índice de plasticidad / Plastic indexClasificación / Clasification SUCS GMClasificación / Clasification AASHTO A-7-5 (3)Laboratorista / Laboratory Worker: KRRevisado por / Reviewed by: CMMFecha / Date: 2021-08-13



## LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

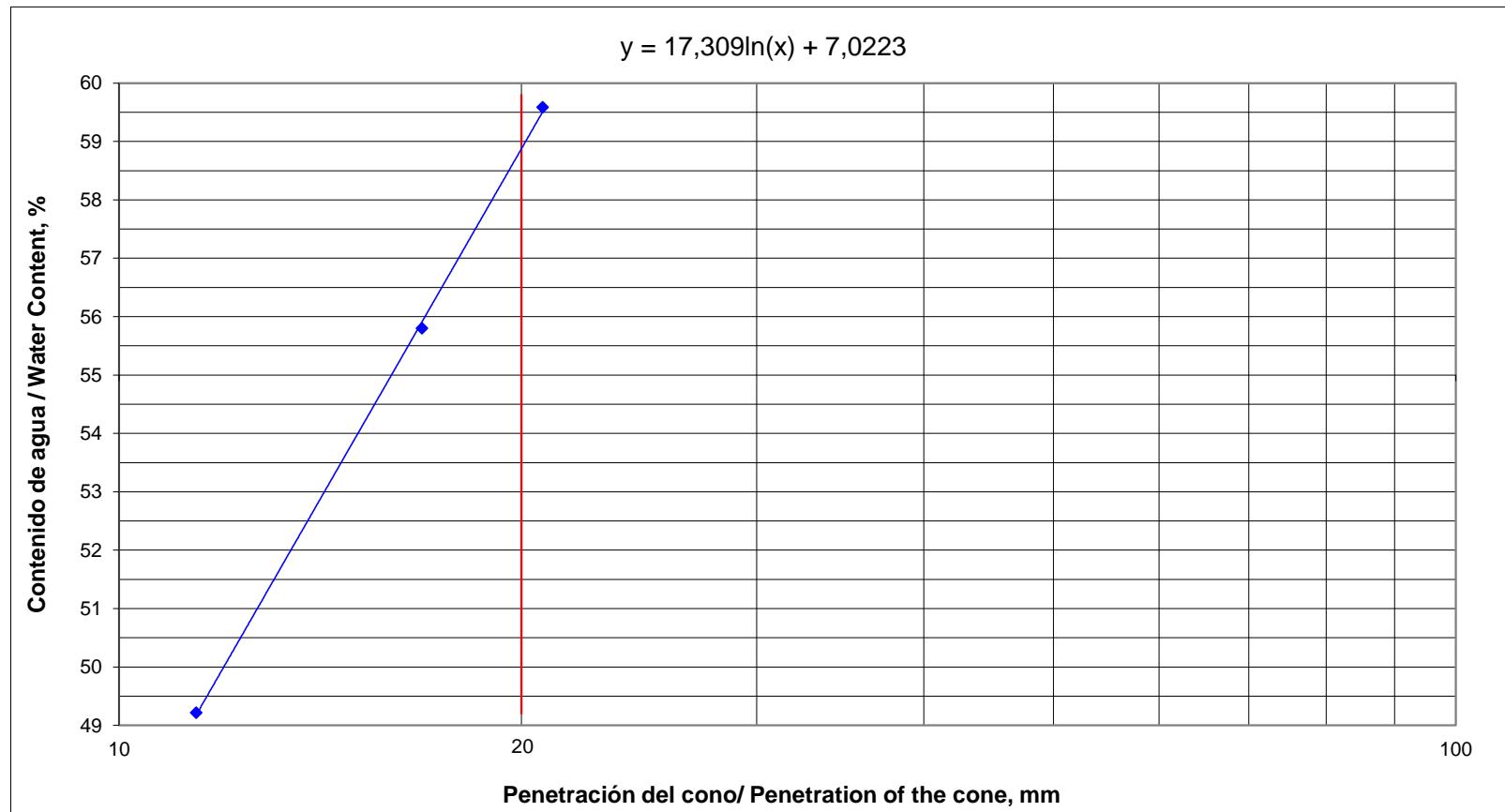
Proyecto / Project: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte

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 limpia 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 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-3  
 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"	<b>16,9</b>	3,4	96,6	96,6
1/2"	<b>36,4</b>	7,3	92,7	92,7
3/8"	<b>41,3</b>	8,3	91,7	91,7
# 4	<b>56,4</b>	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	<b>56,4</b>	11,3	88,7	88,7
# 10	<b>98,8</b>	19,8	80,2	80,2
# 40	<b>165,9</b>	33,2	66,8	66,8
# 50	<b>177,8</b>	35,6	64,4	64,4
# 60	<b>183,0</b>	36,6	63,4	63,4
# 100	<b>198,6</b>	39,7	60,3	60,3
# 200	<b>213,7</b>	42,7	57,3	57,3

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 500,00 gPeso Seco Despues de Lavado / Weight dry after washed 214,00 g%Grava / Gravel 11,3 %Arena / Sand 31,5 %Finos / Fine 57,3**LIMITES 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-2	<b>15,53</b>	<b>65,09</b>	<b>46,98</b>	18,11	31,45	57,58	<b>10,78</b>
T-10	<b>18,51</b>	<b>61,12</b>	<b>44,18</b>	16,94	25,67	65,99	<b>16,51</b>
T-20	<b>18,93</b>	<b>65,49</b>	<b>46,01</b>	19,48	27,08	71,94	<b>22,06</b>

**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-4	<b>6,35</b>	<b>7,56</b>	<b>7,19</b>	0,37	0,84	44,05	<b>43,90</b>
P-6	<b>6,86</b>	<b>8,24</b>	<b>7,82</b>	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 / Clasification SUCS MH  
 Clasificación / Clasification AASHTO A-7-5 (15)

Laboratorista / Laboratory Worker: KRRevisado por / Reviewed by: CMMFecha / Date: 2021-08-13



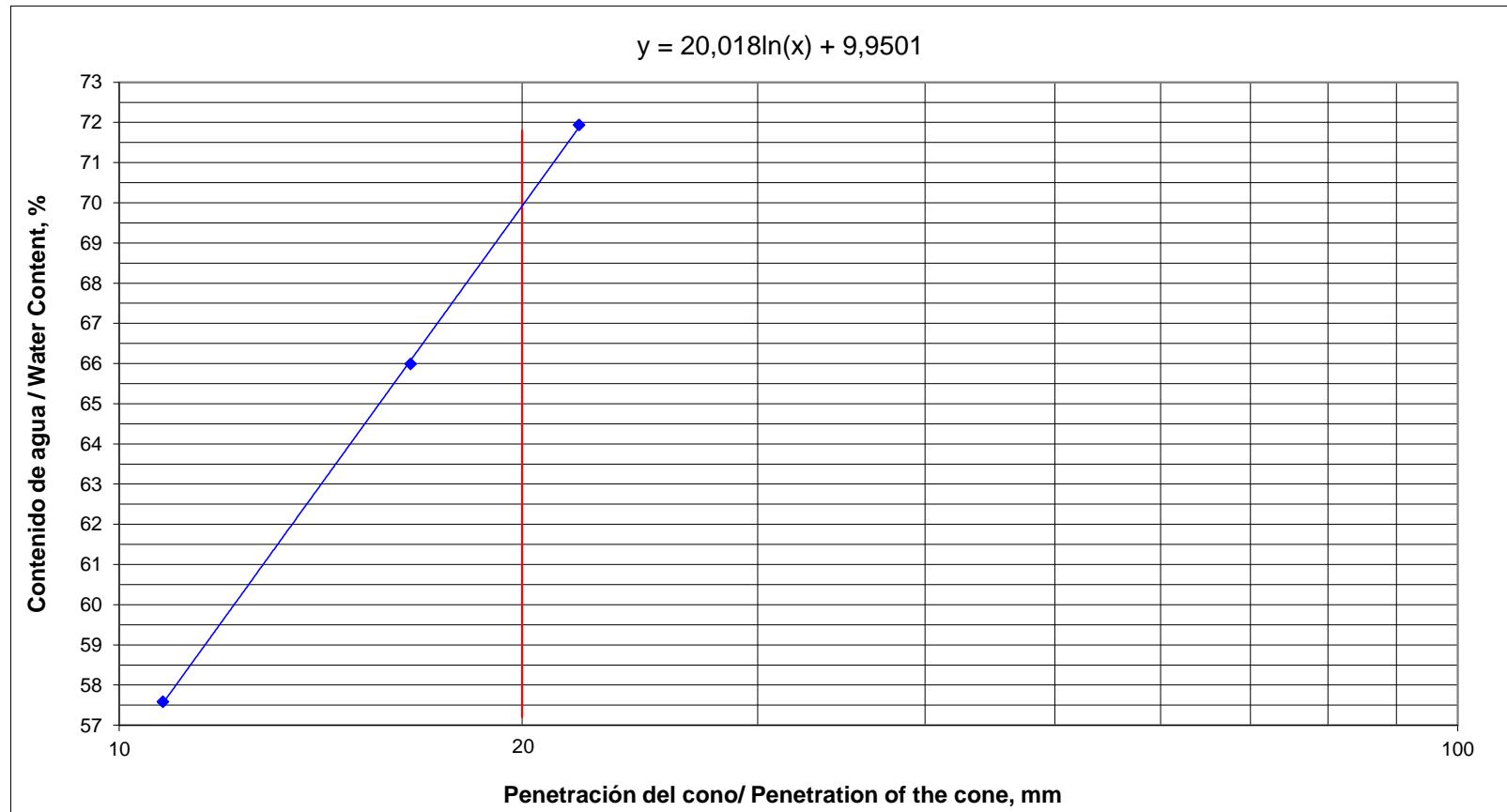
## LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

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 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-4  
 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"	<b>23,0</b>	4,6	95,4	95,4
1/2"	<b>28,2</b>	5,6	94,4	94,4
3/8"	<b>33,2</b>	6,6	93,4	93,4
# 4	<b>45,3</b>	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	<b>45,3</b>	9,1	90,9	90,9
# 10	<b>81,7</b>	16,3	83,7	83,7
# 40	<b>150,9</b>	30,2	69,8	69,8
# 50	<b>163,4</b>	32,7	67,3	67,3
# 60	<b>168,7</b>	33,7	66,3	66,3
# 100	<b>185,2</b>	37,0	63,0	63,0
# 200	<b>201,3</b>	40,3	59,7	59,7

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 500,00 gPeso Seco Despues de Lavado / Weight dry after washed 202,00 g%Grava / Gravel 9,1 %Arena / Sand 31,2 %Finos / Fine 59,7**LIMITES 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	<b>18,67</b>	<b>63,15</b>	<b>46,53</b>	16,62	27,86	59,66	<b>11,68</b>
T-3	<b>18,56</b>	<b>61,20</b>	<b>44,34</b>	16,86	25,78	65,40	<b>16,03</b>
T-10	<b>18,50</b>	<b>60,43</b>	<b>42,71</b>	17,72	24,21	73,19	<b>22,01</b>

**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-3	<b>6,51</b>	<b>8,20</b>	<b>7,66</b>	0,54	1,15	46,96	<b>46,52</b>
P-18	<b>6,66</b>	<b>8,15</b>	<b>7,68</b>	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 / Clasification SUCS MHClasificación / Clasification AASHTO A-7-5 (15)Laboratorista / Laboratory Worker: KRRevisado por / Reviewed by: CMMFecha / Date: 2021-08-13



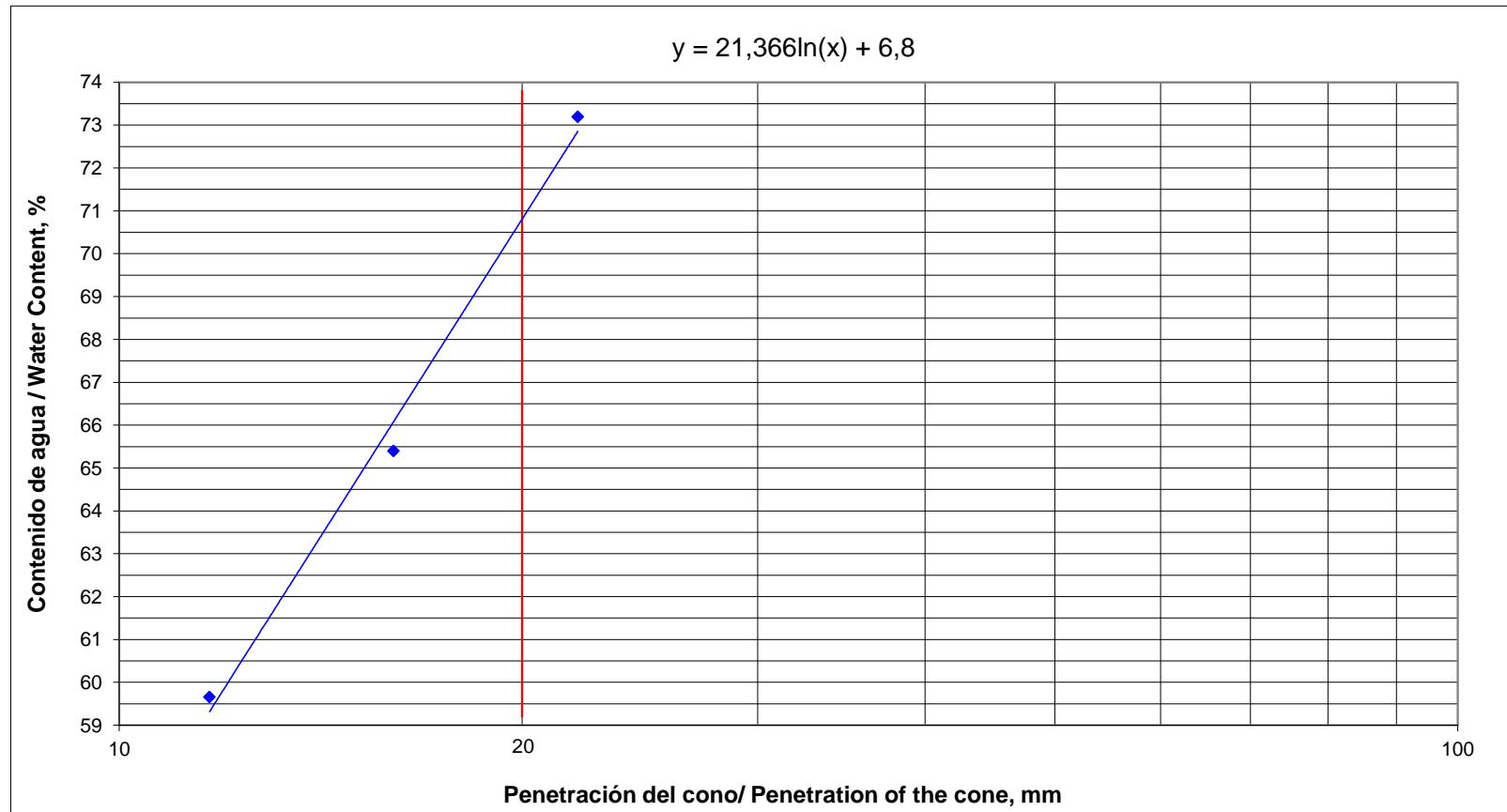
## LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

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 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-5  
 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"				
3/4"				
1/2"		100,0	100,0	
3/8"	<b>8,1</b>	1,6	98,4	98,4
# 4	<b>15,6</b>	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	<b>15,6</b>	3,1	96,9	96,9
# 10	<b>42,5</b>	8,5	91,5	91,5
# 40	<b>117,1</b>	23,4	76,6	76,6
# 50	<b>133,1</b>	26,6	73,4	73,4
# 60	<b>140,7</b>	28,1	71,9	71,9
# 100	<b>165,8</b>	33,2	66,8	66,8
# 200	<b>192,3</b>	38,5	61,5	61,5

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 500,00 gPeso Seco Despues 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	<b>18,66</b>	<b>63,21</b>	<b>47,87</b>	15,34	29,21	52,52	<b>11,68</b>
T-3	<b>18,56</b>	<b>69,66</b>	<b>51,00</b>	18,66	32,44	57,52	<b>16,79</b>
T-10	<b>51,38</b>	<b>97,63</b>	<b>80,07</b>	17,56	28,69	61,21	<b>21,54</b>

**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	<b>6,46</b>	<b>7,79</b>	<b>7,42</b>	0,37	0,96	38,54	<b>38,42</b>
P-8	<b>6,65</b>	<b>7,95</b>	<b>7,59</b>	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 / Clasification SUCS MH  
 Clasificación / Clasification AASHTO A-7-5 (13)

Laboratorista / Laboratory Worker: KRRevisado por / Reviewed by: CMMFecha / Date: 2021-08-13



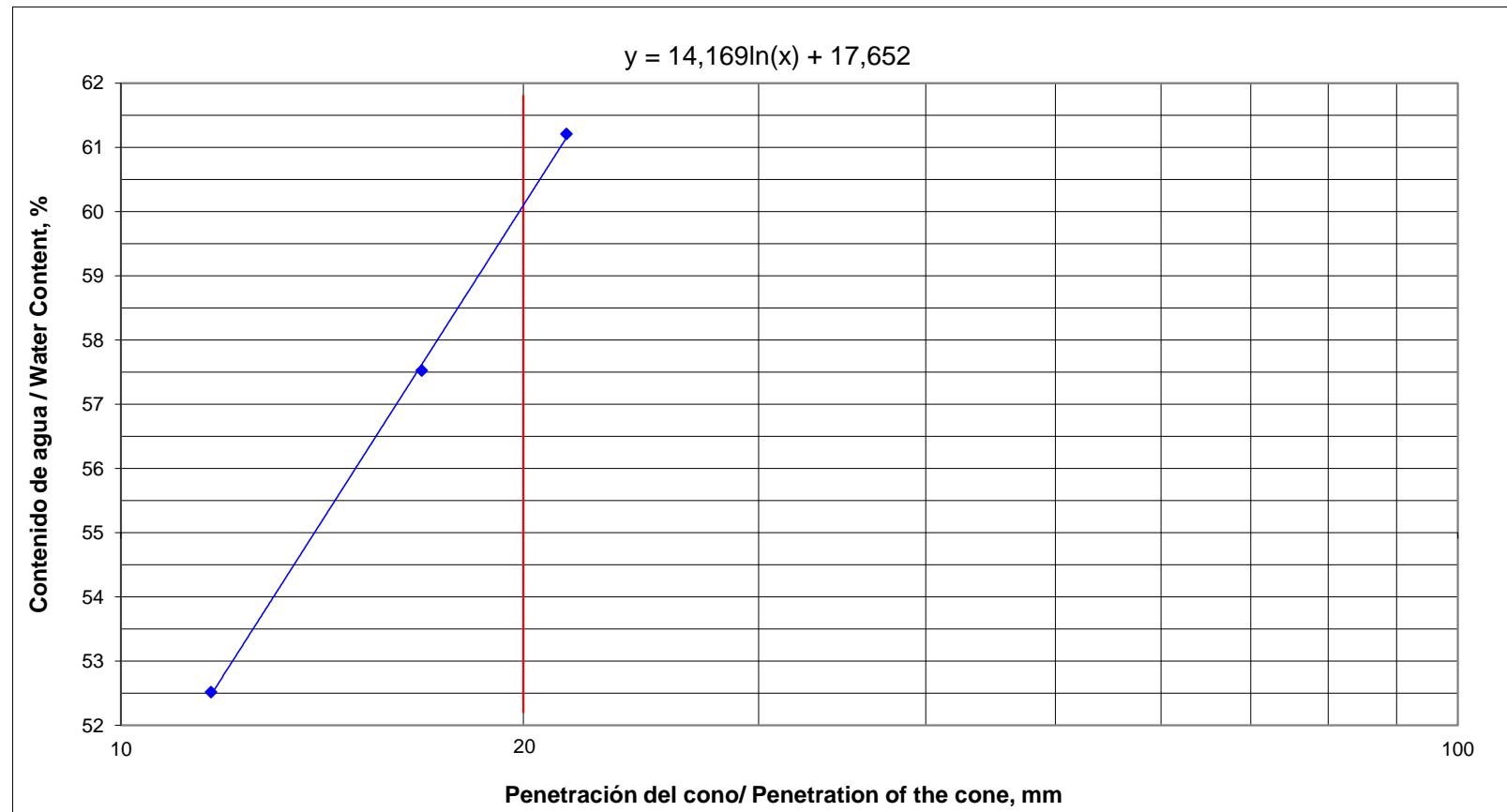
## LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

Proyecto / Project: Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte

Localización / Location: Prov. de P. Oeste

Grupo / Group: M-5 Hoyo/ Borehole: ---

Profundidad / Depth: --- m



$$w_L = 60,1 \%$$

Límite Líquido / Liquid Limit

$$w_P = 38,4 \%$$

Límite Plástico / Plastic Limit

$$IP = 21,7 \%$$

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"	<b>80,2</b>	16,0	84,0	84,0
1/2"	<b>87,2</b>	17,4	82,6	82,6
3/8"	<b>95,0</b>	19,0	81,0	81,0
# 4	<b>116,8</b>	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	<b>116,8</b>	23,4	76,6	76,6
# 10	<b>146,7</b>	29,3	70,7	70,7
# 40	<b>206,0</b>	41,2	58,8	58,8
# 50	<b>218,6</b>	43,7	56,3	56,3
# 60	<b>223,0</b>	44,6	55,4	55,4
# 100	<b>243,6</b>	48,7	51,3	51,3
# 200	<b>264,8</b>	53,0	47,0	47,0

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 500,00 gPeso Seco Despues de Lavado / Weight dry after washed 265,10 g%Grava / Gravel 23,4 %Arena / Sand 29,6 %Finos / Fine 47,0**LIMITES 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-7	<b>18,42</b>	<b>61,21</b>	<b>46,35</b>	14,86	27,93	53,20	10,88
T-8	<b>19,18</b>	<b>70,63</b>	<b>51,74</b>	18,89	32,56	58,02	16,06
T-9	<b>19,06</b>	<b>66,12</b>	<b>48,05</b>	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 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-8	<b>6,94</b>	<b>7,95</b>	<b>7,63</b>	0,32	0,69	46,38	46,27
P-10	<b>8,23</b>	<b>9,37</b>	<b>9,01</b>	0,36	0,78	46,15	

Descripción del material / Description of Material: Arena limpia con grava, plasticidad baja,color café claro a ocre.Observación /Remark: No hay observacionesW<sub>L</sub> = 60,8 % Límite Líquido / Liquid LimitW<sub>P</sub> = 46,3 % Límite Plástico / Plastic LimitIP = 14,5 % Índice de plasticidad / Plastic indexClasificación / Clasification SUCS SMClasificación / Clasification AASHTO A-7-5 (5)Laboratorista / Laboratory Worker: KRRevisado por / Reviewed by: CMMFecha / Date: 2021-08-13



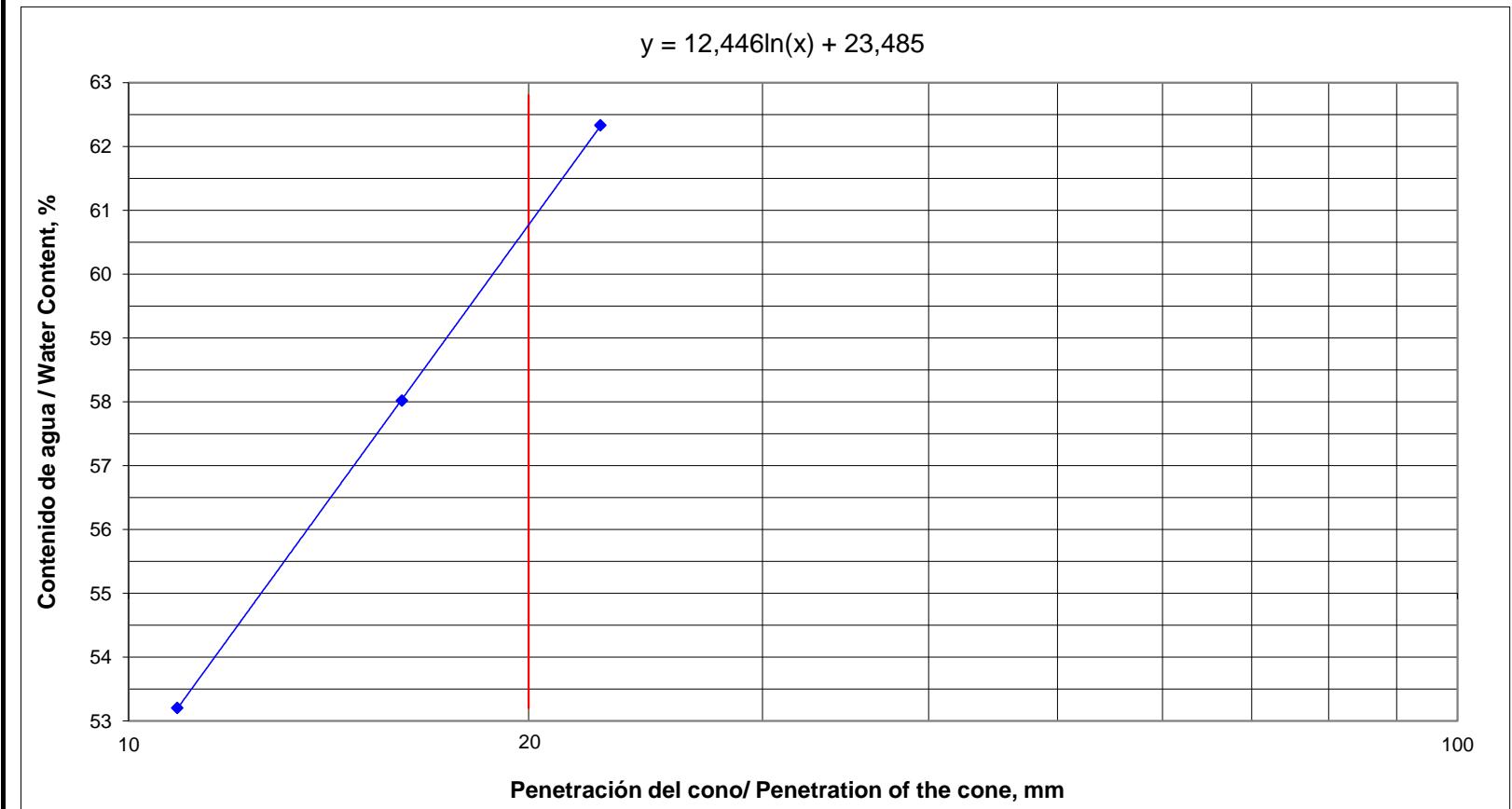
## LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

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.



## DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED UNDRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 6528

## TEST REPORT - SUMMARY

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

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

SHEARING	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Rate of displacement (mm/min)	<i>0.826447</i>	<i>0.804682</i>	<i>0.811521</i>
<b>Conditions at failure (maximum shear stress)</b>			
Normal stress (kPa)	<i>30</i>	<i>60</i>	<i>120</i>
Shear stress (kPa)	<i>32</i>	<i>46</i>	<i>74</i>
Horizontal displacement (mm)	<i>3.66</i>	<i>3.70</i>	<i>5.67</i>
Vertical deformation (mm)	<i>-0.147</i>	<i>-0.055</i>	<i>0.264</i>

FINAL CONDITIONS	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Water content (%)	<i>42</i>	<i>43</i>	<i>43</i>
Wet unit weight (kN/m <sup>3</sup> )			
Dry unit weight (kN/m <sup>3</sup> )			

Apparent cohesion (kPa)	<i>16.6</i>
Angle of shearing resistance (°)	<i>25.3</i>

Comments / variations from procedures:

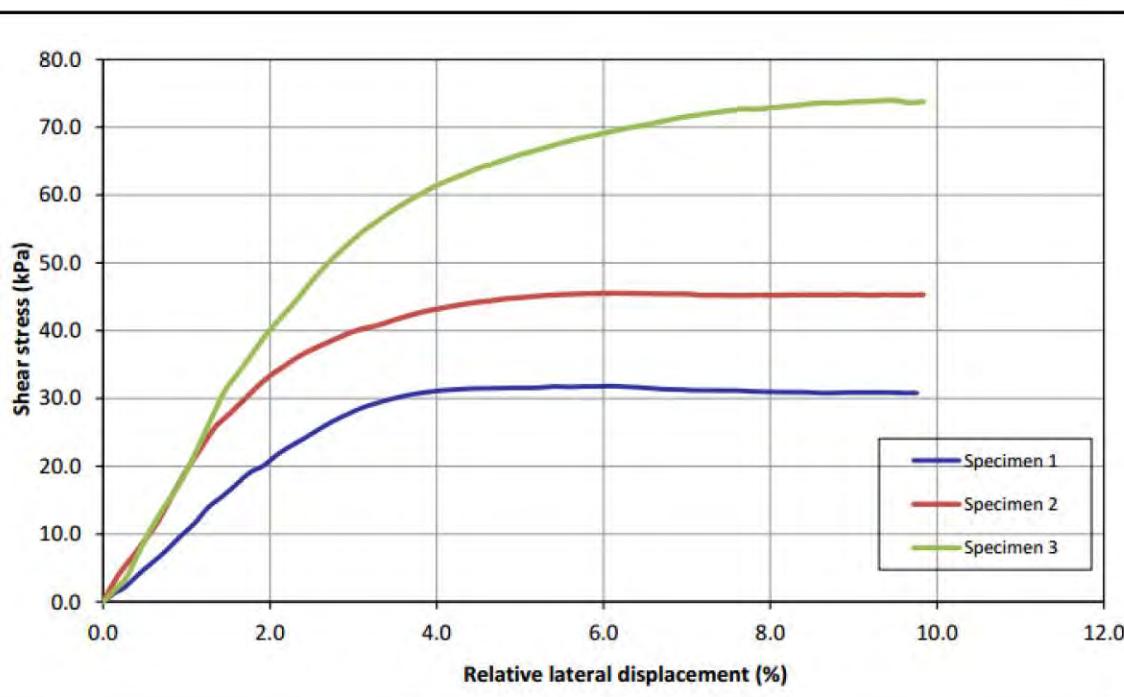
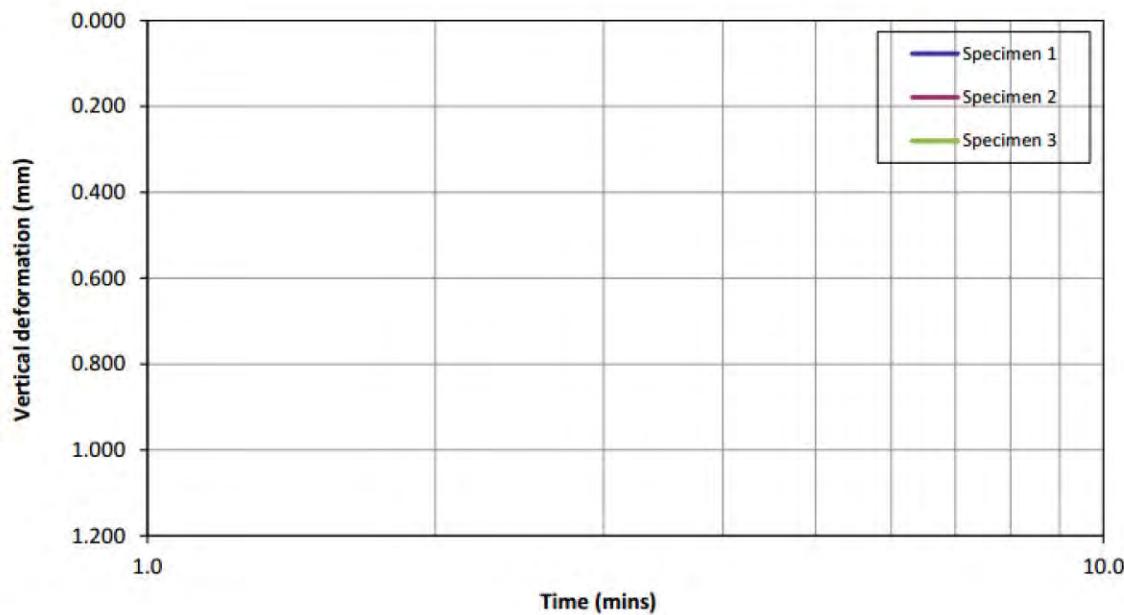


**DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED UNDRAINED CONDITIONS**

Tested in accordance with ASTM Designation: D 6528

**TEST REPORT**

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



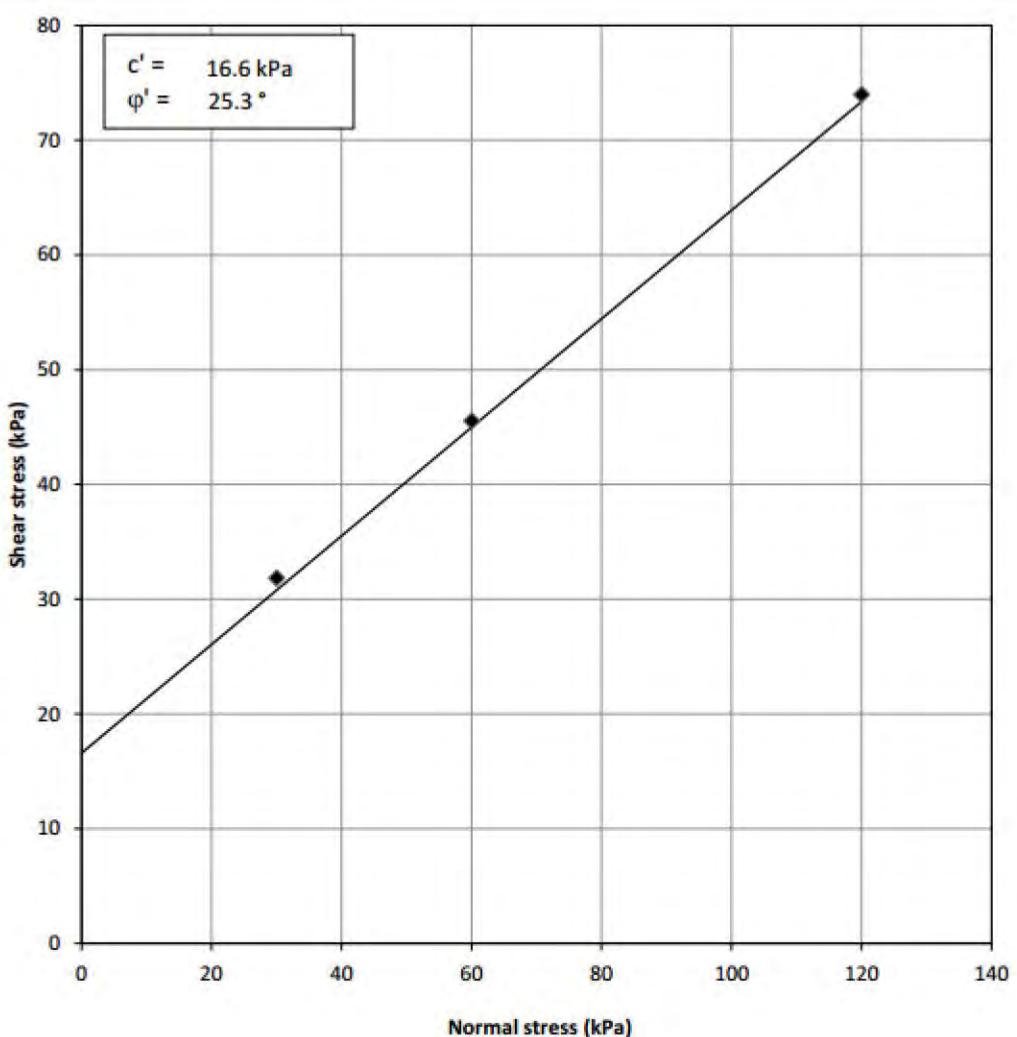


**DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED UNDRAINED CONDITIONS**

Tested in accordance with ASTM Designation: D 6528

**TEST REPORT**

Project location	<i>Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte</i>		
Project reference	<i>Grupo Gea, S.A.</i>	Specimen number	<i>Pto.1, Pto.2, Pto.3</i>
Borehole number	<i>P-1 (11) / M-2</i>	Specimen depth (m)	<i>2.75, 2.75, 2.75</i>





## DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED UNDRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 6528

## TEST REPORT - SUMMARY

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

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

SHEARING	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Rate of displacement (mm/min)	<i>0.819580</i>	<i>0.822757</i>	<i>0.810897</i>
<b>Conditions at failure (maximum shear stress)</b>			
Normal stress (kPa)	<i>30</i>	<i>60</i>	<i>120</i>
Shear stress (kPa)	<i>24</i>	<i>37</i>	<i>61</i>
Horizontal displacement (mm)	<i>5.86</i>	<i>5.87</i>	<i>5.00</i>
Vertical deformation (mm)	<i>-0.003</i>	<i>0.286</i>	<i>0.185</i>

FINAL CONDITIONS	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Water content (%)	<i>42</i>	<i>42</i>	<i>42</i>
Wet unit weight (kN/m <sup>3</sup> )			
Dry unit weight (kN/m <sup>3</sup> )			

Apparent cohesion (kPa)	<i>11.2</i>
Angle of shearing resistance (°)	<i>22.3</i>

Comments / variations from procedures:

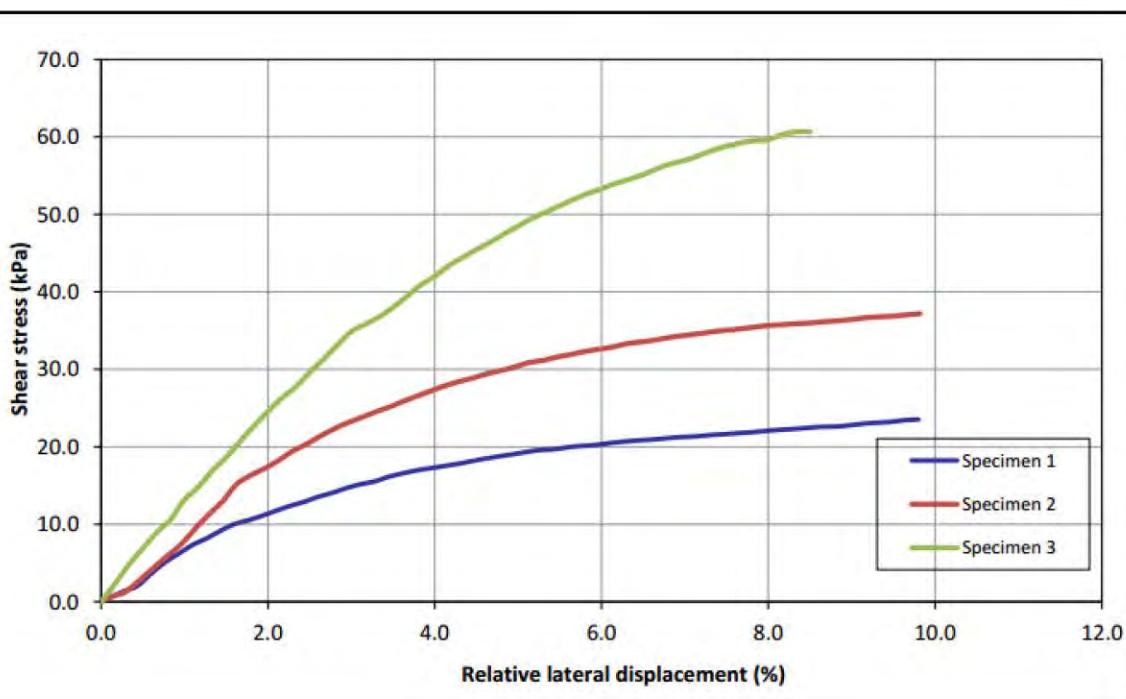
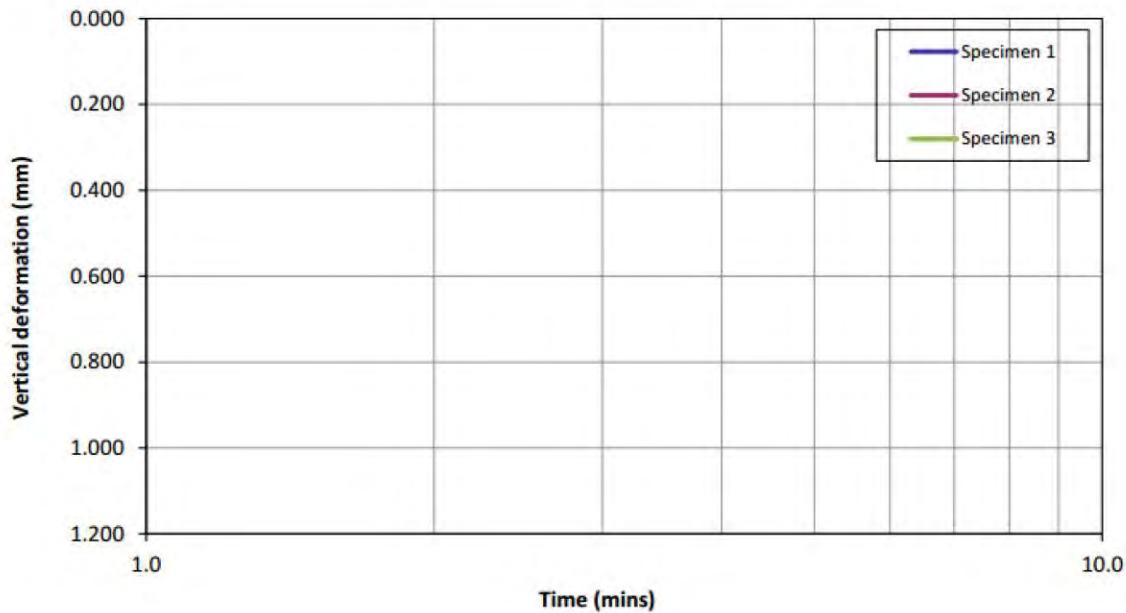


**DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED UNDRAINED CONDITIONS**

Tested in accordance with ASTM Designation: D 6528

**TEST REPORT**

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



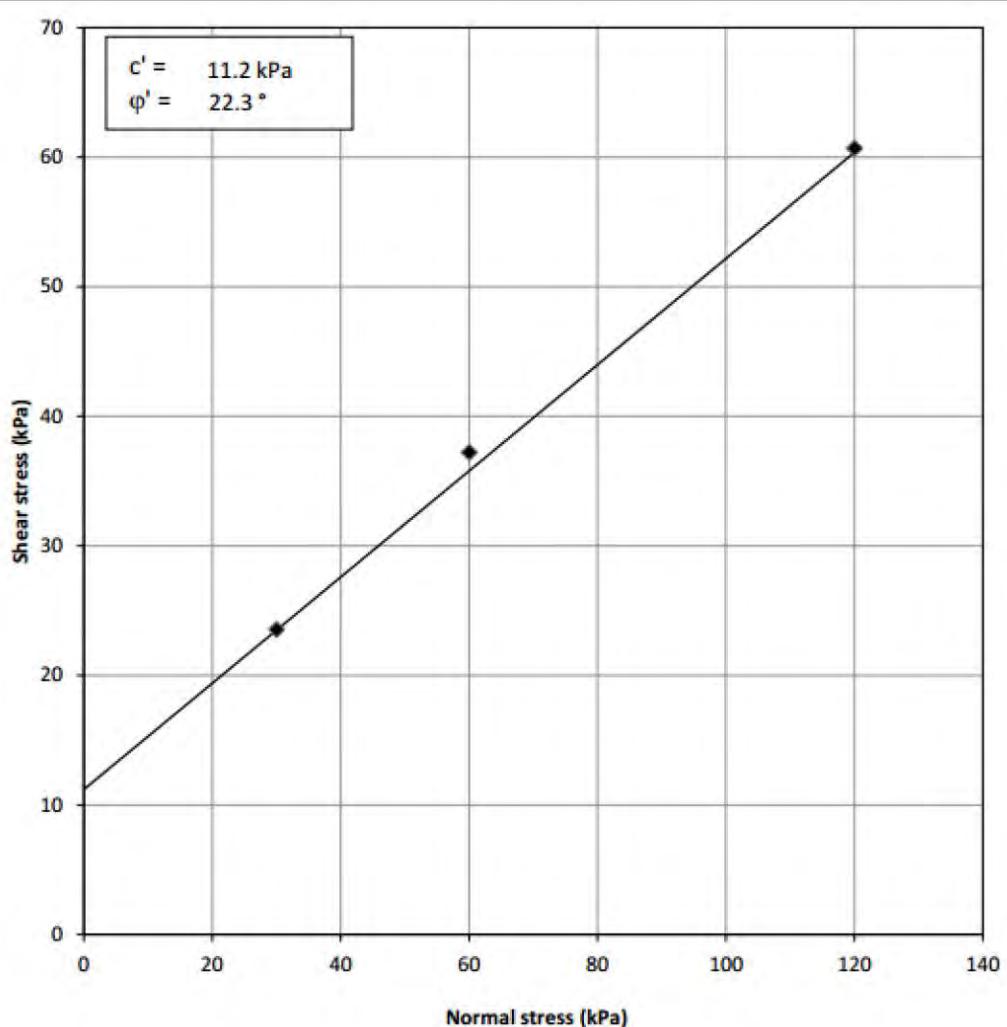


**DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED UNDRAINED CONDITIONS**

Tested in accordance with ASTM Designation: D 6528

**TEST REPORT**

Project location	<i>Galera Lote 5 - Parque Logístico Vacamonte</i>	Specimen number	<i>Pto.1, Pto.2, Pto.3</i>
Project reference	<i>Grupo Gea, S.A.</i>	Specimen depth (m)	
Borehole number	<i>P-4 (11) / M-4</i>		<i>4.25, 4.25, 4.25</i>





**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 Nº :	<b>19</b>
Anillo / Ring Nº :	<b>19B</b>

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

**Propiedades Indices / Properties Index**

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

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

Altura inicial / Initial height (h<sub>i</sub>) = **20,30** mm      Área / Area = **40,49** cm<sup>2</sup>      Volumen / Volume = **82,195** cm<sup>3</sup>      Gravedad específica / Specific Gravity (G<sub>s</sub>) = **2,76**

**Antes / Before**

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

**Después / After**

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

Anillo + Probeta seca / Ring + dry soil  
Final / Final = **196,33** g  
- Anillo / Ring = **93,10** g

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

Probeta seca / Dry soil  
Final / Final = **103,23** g

Probeta húmeda / Wet Soil  
(Wh<sub>i</sub>) = **148,02** g  
-W<sub>s</sub> = **103,23** g

Probeta húmeda final / Wet soil final  
(Wh<sub>f</sub>) = **146,74** g  
-W<sub>s</sub> = **103,23** g

Probeta seca / Dry soil final  
(W<sub>s</sub>) = **103,23** g

Aqua inicial / Initial water= **44,79** g

Agua final/Final water= **43,51** g

Aqua i x 100      **43,39** %  
W<sub>s</sub>

Aqua f x 100      **42,15** %  
W<sub>s</sub>

Contenido de agua / Moisture content (w)

**Notas / Notes:**

Tara Nº =	<b>A-34</b>	<b>A-11</b>
Wh <sub>i</sub> + T =	<b>213,00</b>	<b>171,70</b> g
Peso T =	<b>135,70</b>	<b>112,30</b> g
W <sub>s</sub> + T =	<b>189,20</b>	<b>154,20</b> g
w =	<b>44,49</b>	<b>41,77</b> %



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

incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )  
presión alcanzada / pressure reached

6,844 KPa  
6,844 KPa

incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )  
presión alcanzada / pressure reached

6,790 KPa  
13,634 KPa

fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-05	01:25 p. m.	16,222
final / final	2021-08-07	12:58 p. m.	16,119

fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-07	12:58 p. m.	16,119
final / final	2021-08-09	01:10 p. m.	16,087

incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )  
presión alcanzada / pressure reached

13,580 KPa  
27,215 KPa

incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )  
presión alcanzada / pressure reached

27,106 KPa  
54,320 KPa

fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-09	01:10 p. m.	16,087
final / final	2021-08-10	08:07 a. m.	16,008

fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-10	08:07 a. m.	16,008
final / final	2021-08-10	12:56 p. m.	15,874

incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )  
presión alcanzada / pressure reached

54,375 KPa  
108,695 KPa

incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )  
presión alcanzada / pressure reached

108,587 KPa  
217,282 KPa

fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-10	12:56 p. m.	15,874
final / final	2021-08-11	07:57 a. m.	15,685

fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-11	07:57 a. m.	15,685
final / final	2021-08-11	01:01 p. m.	15,374

incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )  
presión alcanzada / pressure reached

217,499 KPa  
434,781 KPa

incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )  
presión alcanzada / pressure reached

217,390 KPa  
652,171 KPa

fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-11	01:01 p. m.	15,374
final / final	2021-08-11	02:56 p. m.	14,920

fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-11	02:56 p. m.	14,920
final / final	2021-08-12	07:53 a. m.	14,628



**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 ( $\Delta p$ ) 217,390 KPa  
presión alcanzada / pressure reached 652,171 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
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 ( $\Delta p$ ) 217,499 KPa  
presión alcanzada / pressure reached 434,781 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
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 ( $\Delta p$ ) 54,375 KPa  
presión alcanzada / pressure reached 108,695 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
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 ( $\Delta p$ ) 13,580 KPa  
presión alcanzada / pressure reached 27,215 KPa

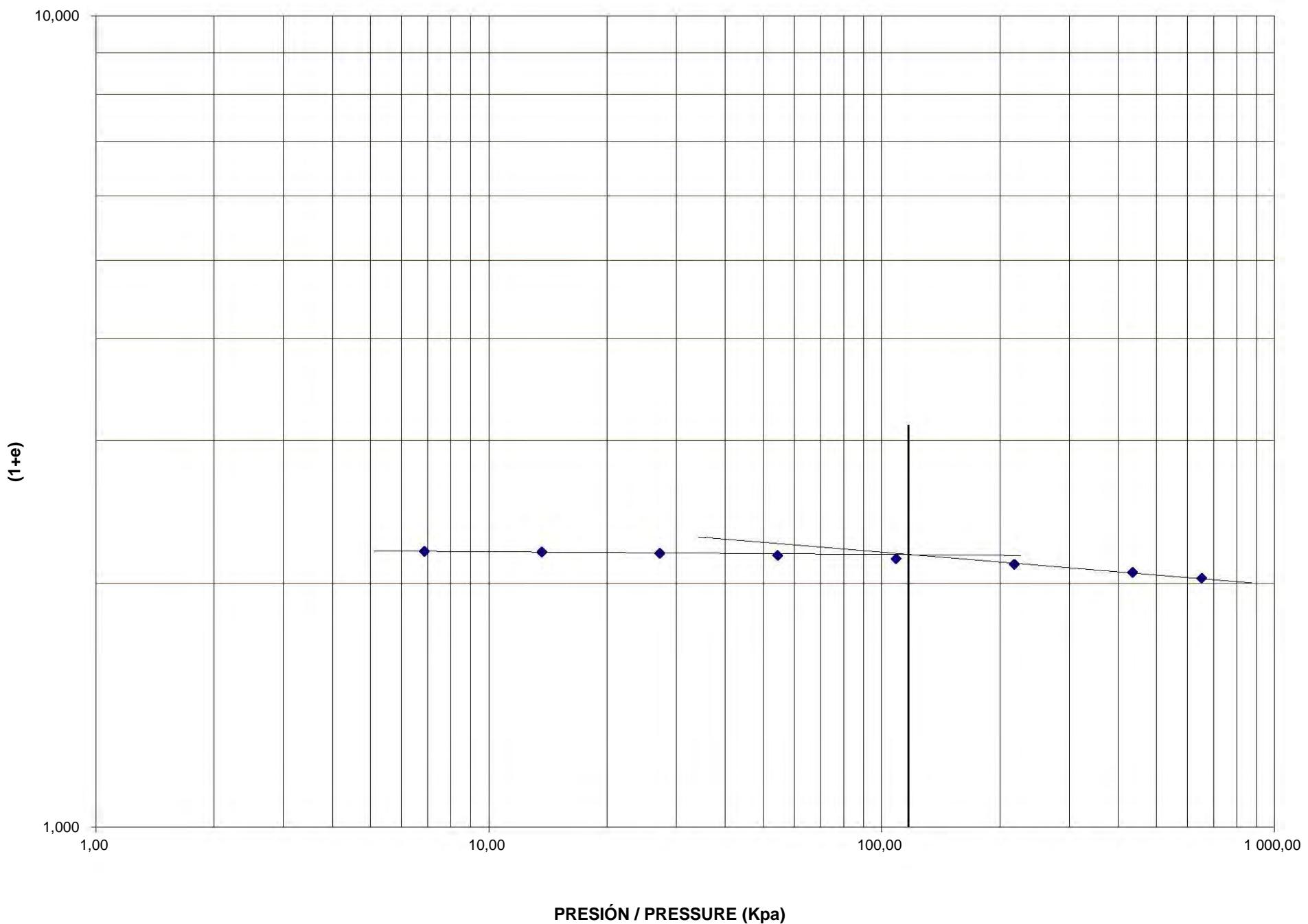
	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-12	10:23 a. m.	14,882	
final / final	2021-08-12	10:53 a. m.	14,949	0,067

decremento de presión / pressure decrement ( $\Delta p$ ) 6,844 KPa  
presión alcanzada / pressure reached 6,844 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-12	11:23 a. m.	15,018	
final / final	2021-08-12	11:53 a. m.	15,096	0,078

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 $(1+e)$



## PRESIÓN / PRESSURE (Kpa)



**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:**

$A_c =$	<b>40,490</b>	$W_i =$	<b>43,39</b>	$S_i =$	<b>99,99</b>
$G_s =$	<b>2,76</b>	$W_f =$	<b>42,15</b>	$S_f =$	<b>100,00</b>
$H_i =$	<b>20,30</b>	$e_i =$	<b>1,198</b>	$e_f =$	<b>1,028</b>

$$W_s = \frac{103,23}{\gamma w G_s A_c} = \frac{103,23}{10,000} = 9,237$$

$$P_m = \frac{P_i + P_{i+1}}{2}$$

Proyecto / Project:	<b>Galera Lote 5 - PLV</b>
Ubicación / Location:	<b>Parque Logístico Vacamonte</b>
Fecha / Date:	<b>2021-08-13</b>
Hoyo / Borehole:	<b>P-1 (1I)</b>
Muestra:	<b>M-2</b>
Profundidad / Depth:	<b>2,50 - 3,00 m</b>
Aparato / Apparatus N°:	<b>KR</b>
Anillo / Ring N° :	<b>19B</b>
Operador / Operator:	<b>KR</b>
Calculista / Calculating:	<b>CMM</b>

$\Delta P$	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 e	Coeficiente de compresión / Compression Coefficient a <sub>v</sub>	$t_{50}$	Coeficiente de consolidación / Consolidation Coefficient C <sub>v</sub>	Coeficiente de permeabilidad / Permeability Coefficient K <sub>m</sub>	r	Presión media / Average pressure P <sub>m</sub>	Coeficiente volumétrico / Volumetric change m <sub>v</sub>
												KPa	Mpa <sup>-1</sup>
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						---	

$$\Delta e = \frac{0,197 (H_m/2)^2}{a_v} = \frac{a_v}{m_v} = \frac{a_v C_v \gamma_w}{K_m} = \frac{H_i + H_{i+1}}{2} = \frac{e_i + e_{i+1}}{2} = \frac{d_0\% - d_{100}\%}{d_i - d_f}$$

$$\Delta p = t_{50} = 1 + e_m = (1+e_m) = \frac{H_m}{2} = e_m = r =$$



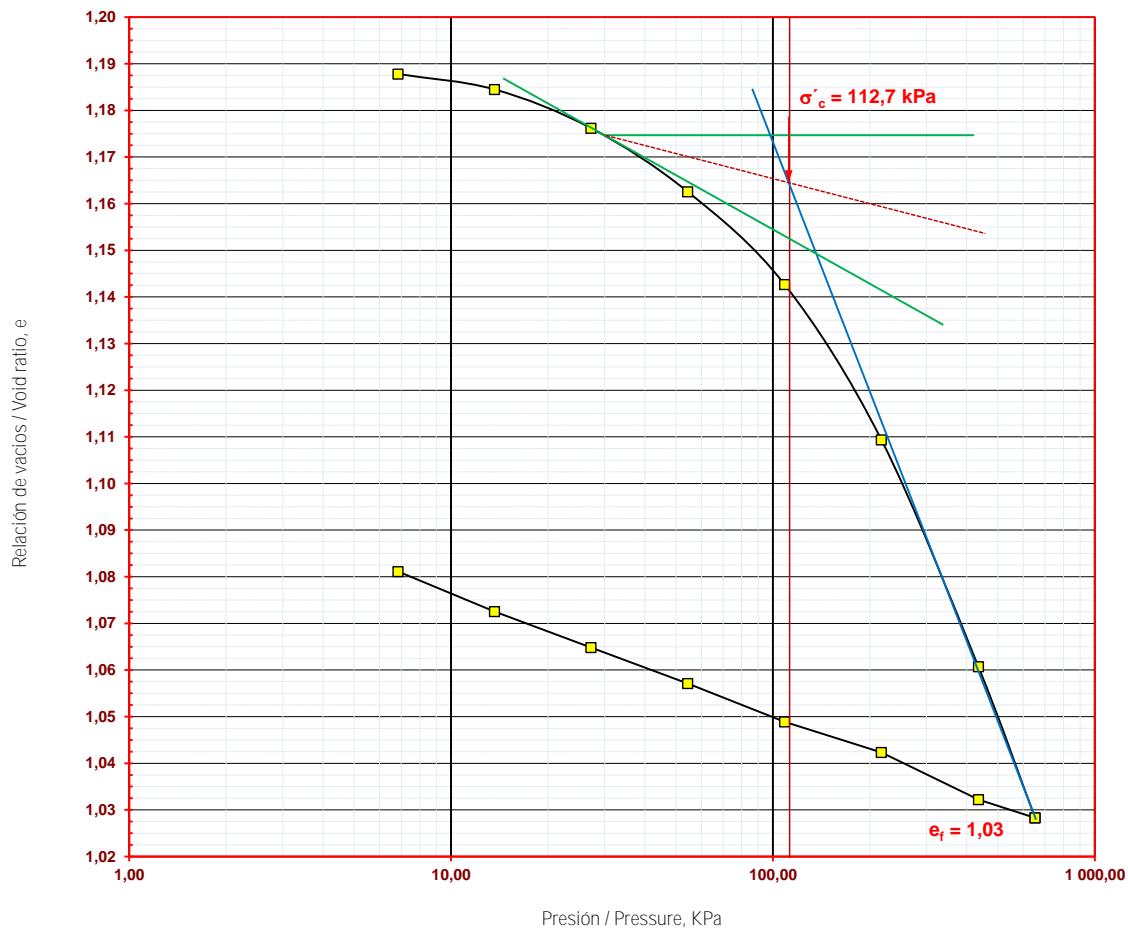
## ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

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 Gs	Relación de vacíos / Void ratio		Contenido natural de agua / Moisture content		Grado de saturación / Degree of saturation		Límite líquido / Liquid limit S <sub>l</sub>	Índice plástico / Plastic index IP	Peso volumétrico / Density		Índice de recompresión / Recompression index C <sub>r</sub>	Coeficiente de compresión virgen / Virgin compression coefficient C <sub>c</sub>	Presión vertical efectiva inicial / Effective initial vertical pressure σ'₀	Esfuerzo de preconsolidación / Preconsolidation pressure σ'₀	Relación de preconsolidación / Preconsolidation ratio OCR	Clasificación / Clasification SUCS
		Inicial / Initial e <sub>i</sub>	Final / Final e <sub>f</sub>	Inicial / Initial w <sub>i</sub>	Final / Final w <sub>f</sub>	Inicial / Initial S <sub>i</sub>	Final / Final S <sub>f</sub>			w <sub>L</sub>	γ						
		m	---	---	---	---	---			---	KN/m <sup>3</sup>	KN/m <sup>3</sup>					
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 (1)

Muestra:

M-2

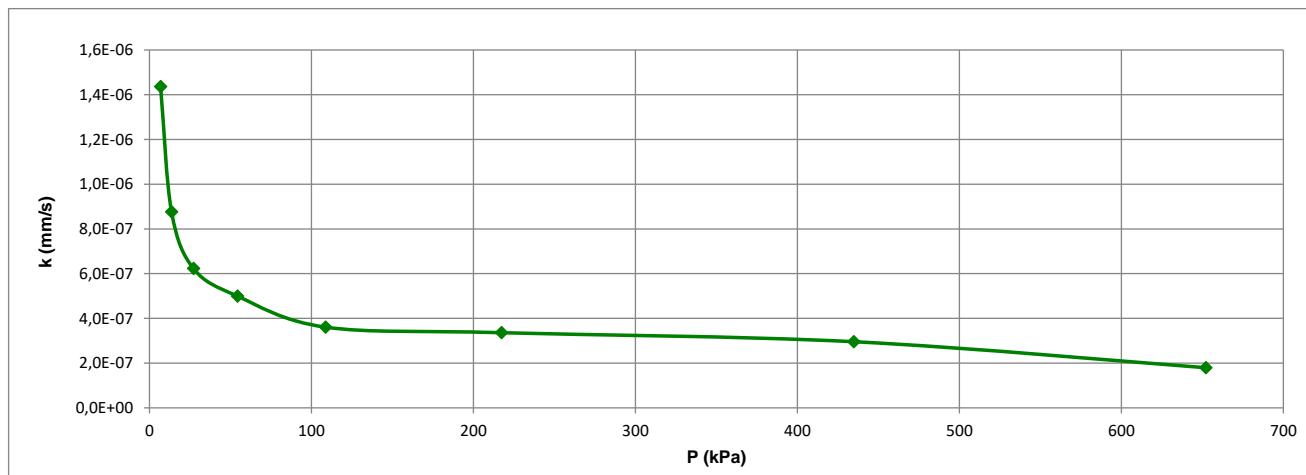
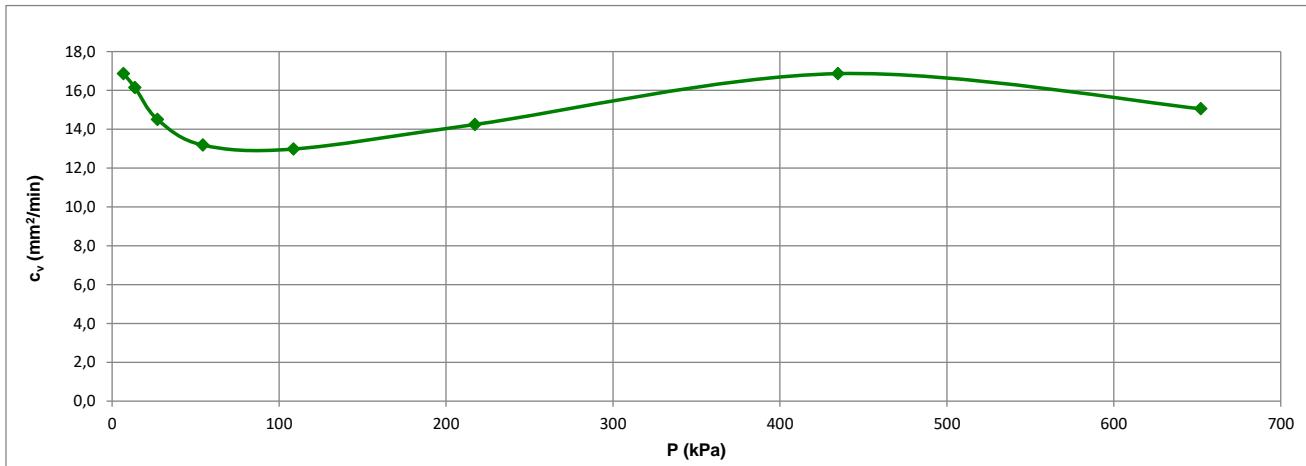
CURVA DE COMPRESIBILIDAD / COMPRESSIBILITY CURVE

Panamá, Agosto 13 de 2021. f i g. 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		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 / Clasification
		Inicial / Initial	Final / Final	Inicial / Initial	Final / Final	Inicial / Initial	Final / Final			W <sub>L</sub>	IP						
		G <sub>s</sub>	e <sub>i</sub>	e <sub>f</sub>	W <sub>i</sub>	W <sub>f</sub>	S <sub>i</sub>										
m	---	---	---	%	%	%	%	W <sub>L</sub>	IP	γ	γ <sub>sat</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>c</sub>	σ'₀	σ'₀	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)

Grupo / Group:

M-2

Panamá, Agosto 13 de 2021. f i g. 2



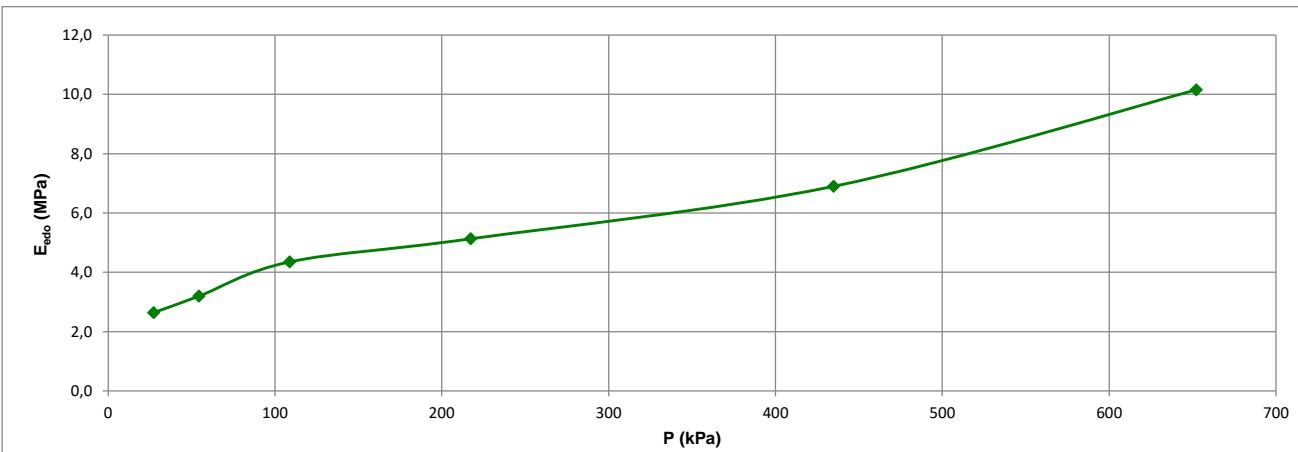
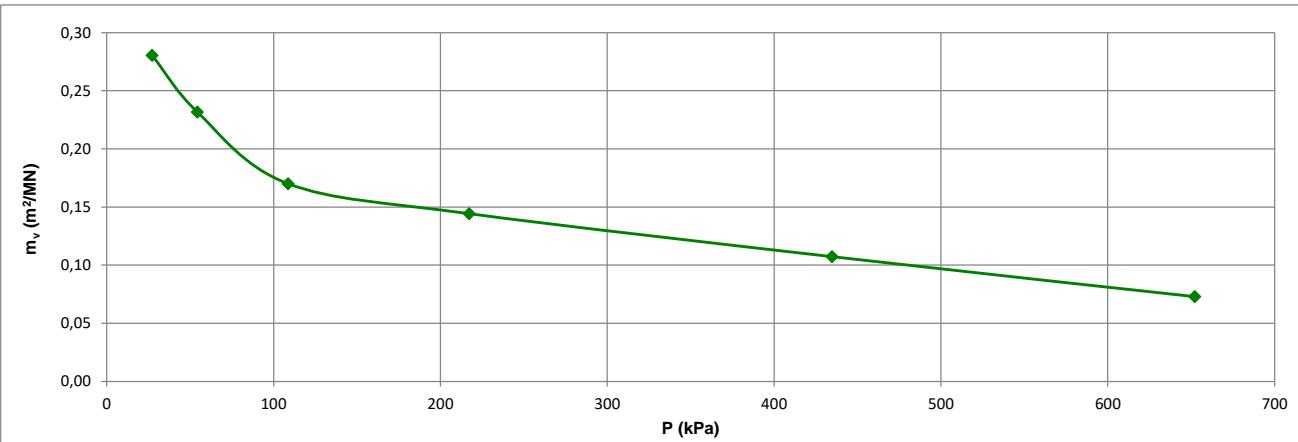
## ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

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 ASTM D 2435 / ASTM D 4546

Profundidad / Depth	Gravedad específica / Specific gravity Gs	Relación de vacíos / Void ratio		Contenido natural de agua / Moisture content		Grado de saturación / Degree of saturation		Límite líquido / Liquid limit S <sub>L</sub>	Índice plástico / Plastic index IP	Peso volumétrico / Density		Índice de recompresión / Recompression index C <sub>r</sub>	Coeficiente de compresión virgen / Virgin compression coefficient C <sub>c</sub>	Presión vertical efectiva inicial / Effective initial vertical pressure σ'₀	Esfuerzo de preconsolidación / Preconsolidation pressure σ'₀	Relación de preconsolidación / Preconsolidation ratio OCR	Clasificación / Clasification SUCS
		Inicial / Initial e <sub>i</sub>	Final / Final e <sub>f</sub>	Inicial / Initial w <sub>i</sub>	Final / Final w <sub>f</sub>	Inicial / Initial S <sub>i</sub>	Final / Final S <sub>f</sub>			w <sub>L</sub>	γ						
		m	---	---	---	%	%			%	%						
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)

Grupo / Group:

Panamá, Agosto 13 de 2021. f i g. 3

M-2



**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 Nº :	<b>20</b>
Anillo / Ring Nº :	<b>20B</b>

Proyecto / Project:	<b>Galera Lote 5 - PLV</b>
Ubicación / Location:	<b>Parque Logístico Vacamonte</b>
Fecha / Date:	<b>2021-08-13</b>
Hoyo / Borehole:	<b>P-4 (1I)</b>
Muestra:	<b>M-4</b>
Profundidad / Depth:	<b>4,00 - 4,50</b> m
Operador / Operator:	<b>KR</b>
Calculista / Calculating:	<b>CMM</b>

**Propiedades Indices / Index Properties**

Cargas aplicadas / Applied loads (KN)	<b>0,0025</b>	<b>0,0025</b>	<b>0,0049</b>	<b>0,0098</b>	<b>0,0204</b>	<b>0,0393</b>	<b>0,0796</b>	<b>0,0789</b>		$\Sigma$ Presiones / Pressure
Presiones aplicadas / Applied pressure (KPa)	<b>6,654</b>	<b>6,627</b>	<b>13,241</b>	<b>26,561</b>	<b>54,948</b>	<b>106,046</b>	<b>214,606</b>	<b>212,807</b>		<b>641,489</b>

Clasificación / Clasification: **Limo elástico arenoso, plasticidad media, color café rojizo con pintas gris y moradas. (MH)**

Altura inicial / Initial height (h<sub>i</sub>) = **20,30** mm      Área / Area = **40,72** cm<sup>2</sup>      Volumen / Volume = **82,662** cm<sup>3</sup>      Gravedad específica / Specific Gravity (G<sub>s</sub>) = **2,75**

**Antes / Before**

Anillo + Probeta / Ring + soil  
húmeda / Wet = **236,70** g  
- Anillo / Ring = **92,90** g

**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

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 húmeda / Wet Soil  
(W<sub>h</sub>) = **143,80** g  
-W<sub>s</sub> = **96,30** g  
Agua inicial / Initial water= **47,50** g

Probeta húmeda final / Wet soil final  
(W<sub>h</sub>) = **135,70** g  
-W<sub>s</sub> = **96,30** g  
Agua final/Final water= **39,40** g

Probeta seca / Dry soil final  
(W<sub>s</sub>) = **96,30** g

Aqua i x 100      **49,33** %  
W<sub>s</sub>

Aqua f x 100      **40,91** %  
W<sub>s</sub>

Contenido de agua / Moisture content (w)

**Notas / Notes:**

Tara Nº =	<b>A-5</b>	<b>A-48</b>
Wh <sub>i</sub> + T =	<b>199,90</b>	<b>195,80</b> g
Peso T =	<b>116,30</b>	<b>135,80</b> g
W <sub>s</sub> + T =	<b>173,90</b>	<b>178,90</b> g
w =	<b>45,14</b>	<b>39,21</b> %



**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-4 (1)
Muestra:	M-4
Profundidad / Depth:	4,00 - 4,50 m
Operador / Operator:	KR
Calculista / Calculating:	CMM

incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )	6,654 KPa	incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )	6,627 KPa
presión alcanzada / pressure reached	6,654 KPa	presión alcanzada / pressure reached	13,281 KPa
fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-05 01:42 p. m.	11,989	
final / final	2021-08-07 01:09 p. m.	11,911	0,078
incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )	13,241 KPa	incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )	26,561 KPa
presión alcanzada / pressure reached	26,521 KPa	presión alcanzada / pressure reached	53,083 KPa
fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-09 01:20 p. m.	11,845	
final / final	2021-08-10 08:17 a. m.	11,602	0,243
incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )	54,948 KPa	incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )	106,046 KPa
presión alcanzada / pressure reached	108,030 KPa	presión alcanzada / pressure reached	214,076 KPa
fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-10 01:05 p. m.	11,220	
final / final	2021-08-11 08:07 a. m.	10,632	0,588
incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )	214,606 KPa	incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )	212,807 KPa
presión alcanzada / pressure reached	428,682 KPa	presión alcanzada / pressure reached	641,489 KPa
fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-11 01:11 p. m.	9,960	
final / final	2021-08-11 03:06 p. m.	9,129	0,831
incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )	212,807 KPa	incremento de presión / pressure increase ( $\Delta p$ )	212,807 KPa
presión alcanzada / pressure reached	641,489 KPa	presión alcanzada / pressure reached	641,489 KPa
fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
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 ( $\Delta p$ ) 212,807 KPa  
presión alcanzada / pressure reached 641,489 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
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 ( $\Delta p$ ) 214,606 KPa  
presión alcanzada / pressure reached 428,682 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
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 ( $\Delta p$ ) 54,948 KPa  
presión alcanzada / pressure reached 108,030 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
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 ( $\Delta p$ ) 13,241 KPa  
presión alcanzada / pressure reached 26,521 KPa

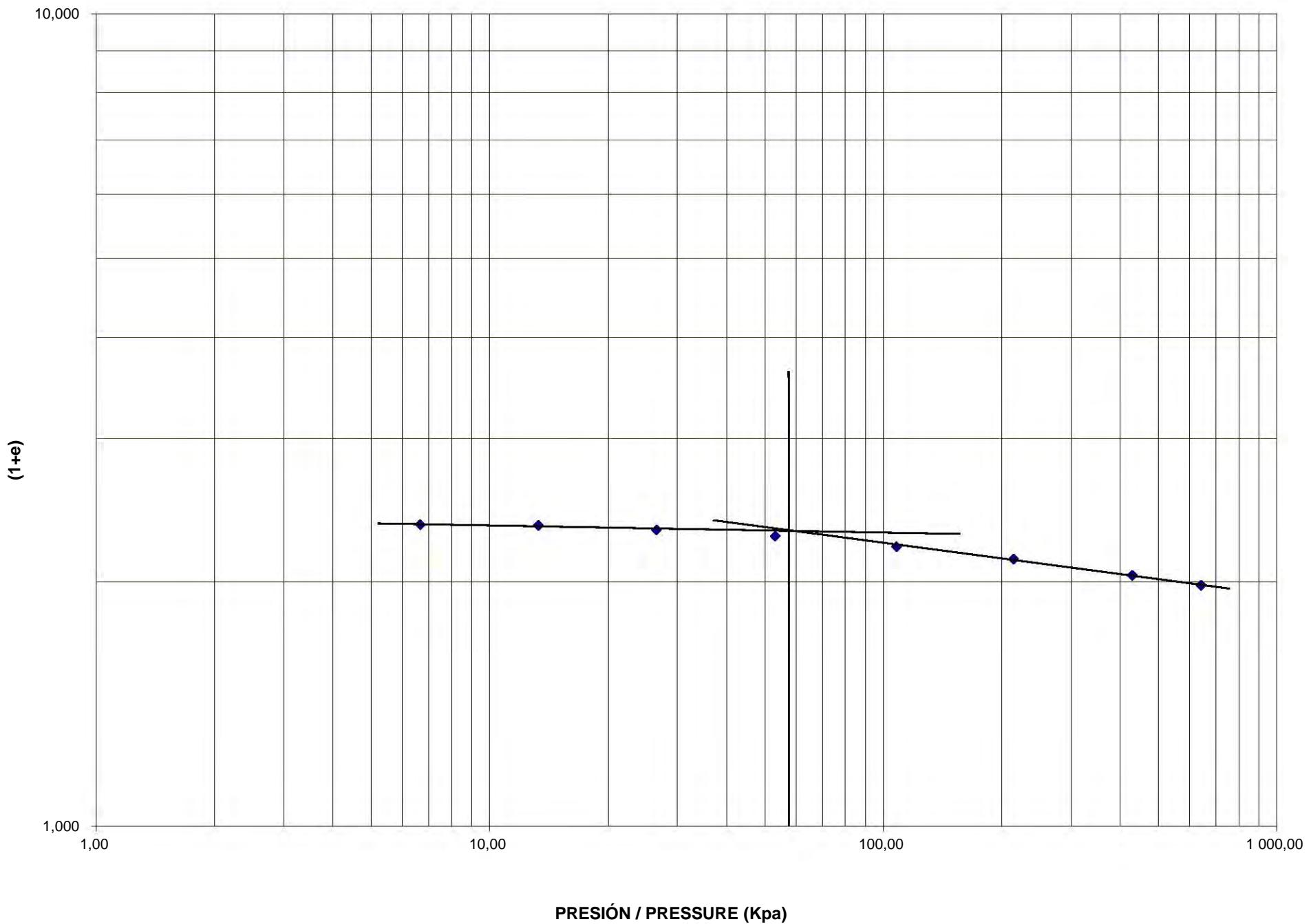
	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-12	10:23 a. m.	9,129	
final / final	2021-08-12	10:53 a. m.	9,182	0,053

decremento de presión / pressure decrement ( $\Delta p$ ) 6,654 KPa  
presión alcanzada / pressure reached 6,654 KPa

	fecha / date	tiempo / time	micrómetro / micrometer	deformación/ deformation $\delta$
inicio / start	2021-08-12	11:23 a. m.	9,233	
final / final	2021-08-12	11:53 a. m.	9,334	0,101

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 $(1+e)$



PRESIÓN / PRESSURE (Kpa)



**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:**

$A_c =$	<b>40,720</b>	$w_i =$	<b>49,33</b>	$S_i =$	<b>99,70</b>
$G_s =$	<b>2,75</b>	$w_f =$	<b>40,91</b>	$S_f =$	<b>100,00</b>
$H_i =$	<b>20,30</b>	$e_i =$	<b>1,361</b>	$e_f =$	<b>0,981</b>

$$W_s = \frac{W_s}{\gamma w G_s A_c} = \frac{10 W_s}{G_s A_c} = \frac{8,600}{2H_o} = \frac{8,600}{20,300} = 0,424$$

$$P_m = \frac{P_i + P_{i+1}}{2}$$

$\Delta P$	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 2H-2H <sub>o</sub>	Coeficiente de compresión / Compression Coefficient a <sub>v</sub>	$t_{50}$	Coeficiente de consolidación / Consolidation Coefficient C <sub>v</sub>	Coeficiente de permeabilidad / Permeability Coefficient K <sub>m</sub>	$r$	Presión media / Average pressure P <sub>m</sub>	Coeficiente volumétrico / Volumetric change Coefficient m <sub>v</sub>
KPa	KPa	mm	mm	mm	mm	2H <sub>o</sub>	MPa <sup>-1</sup>	s	cm <sup>2</sup> /s	cm/s	---	KPa	Mpa <sup>-1</sup>
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					---		

$$\Delta e = \frac{0,197 (H_m/2)^2}{a_v} = \frac{a_v}{C_v} = \frac{m_v}{1 + e_m} = \frac{a_v C_v \gamma_w}{K_m} = \frac{H_i + H_{i+1}}{2} = \frac{e_i + e_{i+1}}{2} = \frac{d_0\% - d_{100}\%}{d_i - d_f}$$

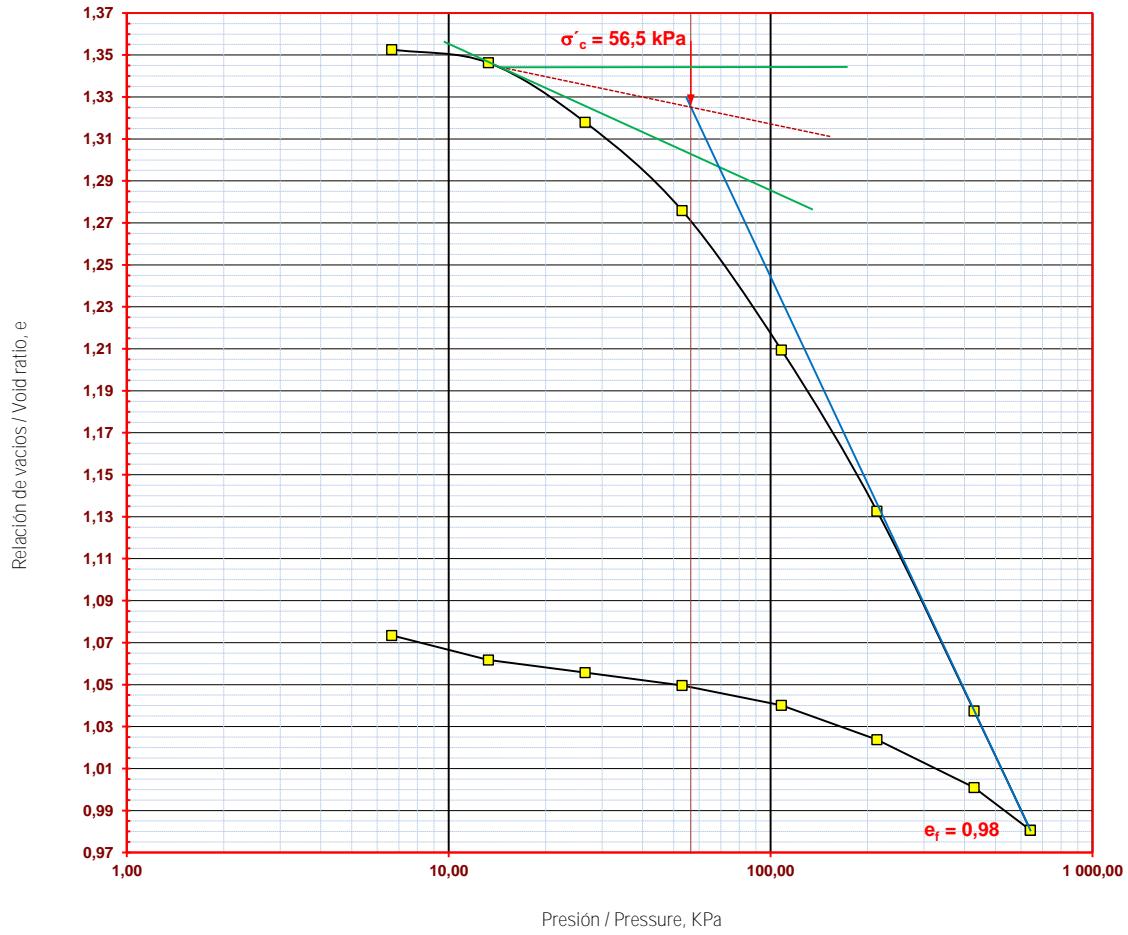


**ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.**  
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

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		Límite 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 / Clasification
		Inicial / Initial	Final / Final	Inicial / Initial	Final / Final	Inicial / Initial	Final / Final			W <sub>L</sub>	IP						
		m	---	---	---	%	%			%	%						
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:

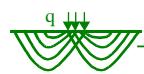
P-4 (11)

Grupo / Group:

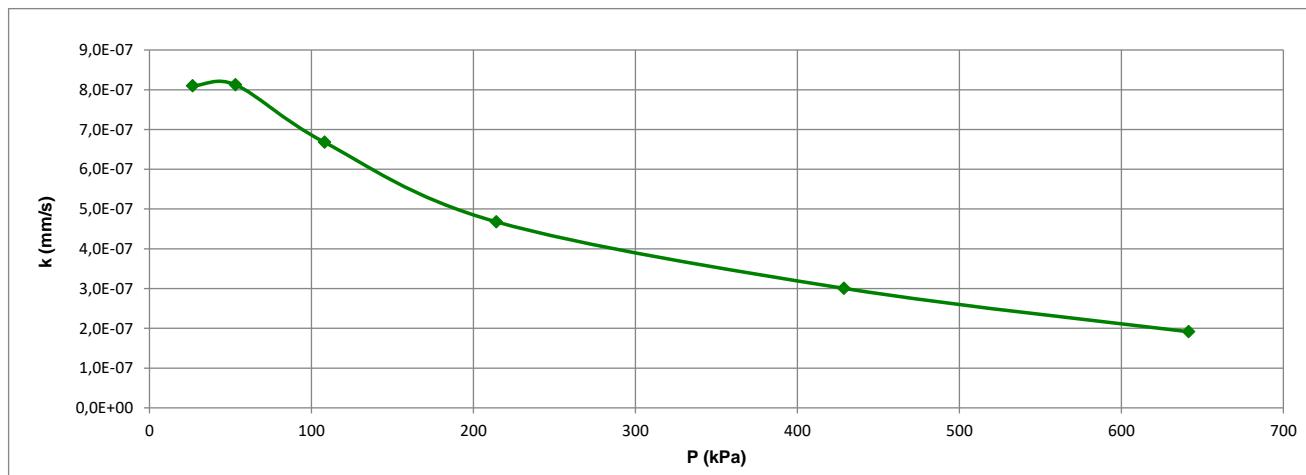
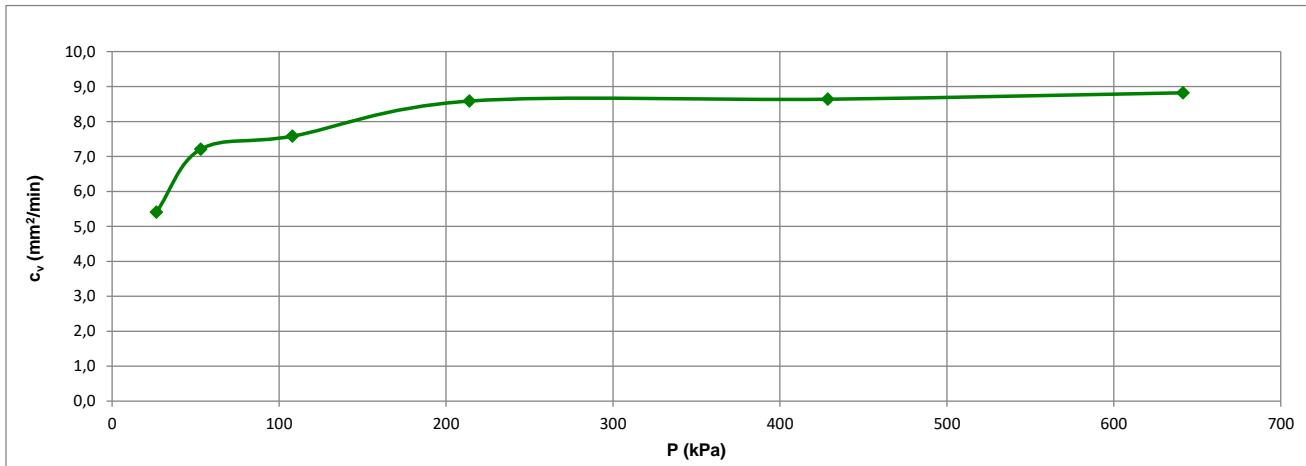
M-4

CURVA DE COMPRESIBILIDAD / COMPRESSIBILITY CURVE

Panamá, Agosto 13 de 2021. f i g. 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		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 / Clasification	
		Inicial / Initial	Final / Final	Inicial / Initial	Final / Final	Inicial / Initial	Final / Final			W <sub>L</sub>	IP							
		G <sub>s</sub>	e <sub>i</sub>	e <sub>f</sub>	w <sub>i</sub>	w <sub>f</sub>	S <sub>i</sub>	S <sub>f</sub>	W <sub>L</sub>	IP	γ	γ <sub>sat</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>c</sub>	σ'₀	σ'₀		
m	---	---	---	---	%	%	%	%	%	%	KN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	---	---	KPa	KPa	---	---
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

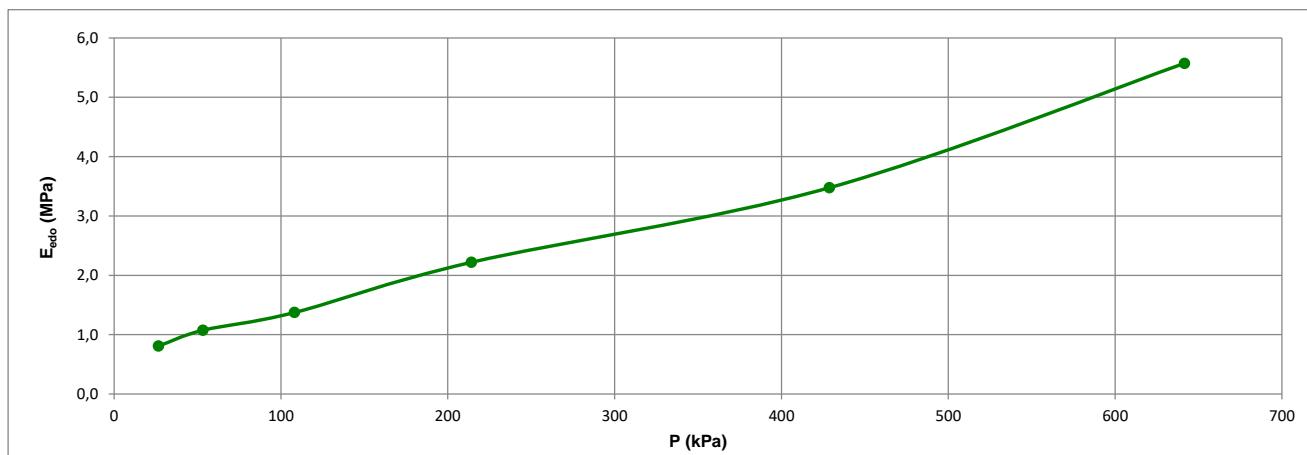
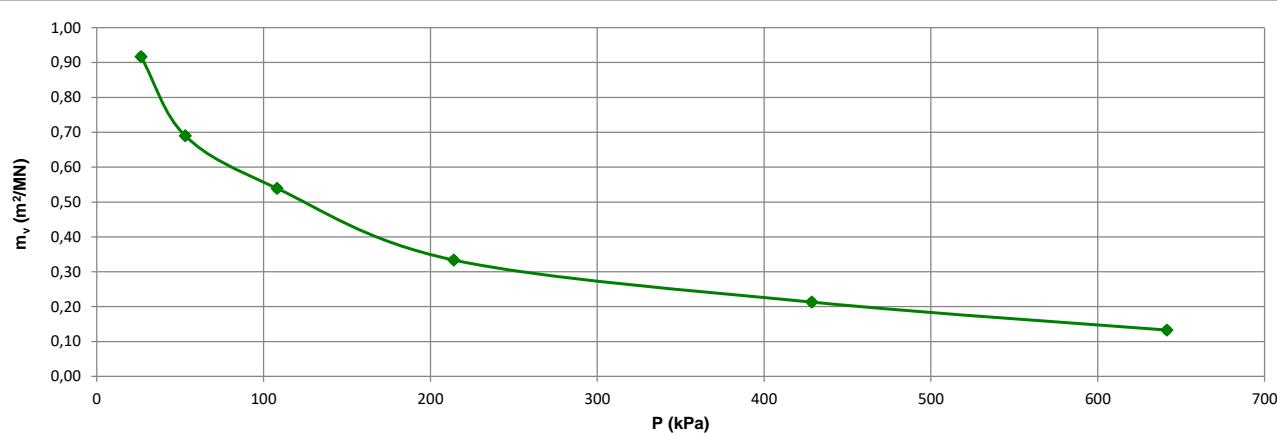
Panamá, Agosto 13 de 2021. f i g. 2

**ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.**

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

Arraiján, Burunga, Calle Las Técas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján  
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com**CONSOLIDACIÓN ASTM D 2435 / ASTM D 4546**

Profundidad / Depth	Gravedad específica / Specific gravity Gs	Relación de vacíos / Void ratio		Contenido natural de agua / Moisture content		Grado de saturación / Degree of saturation		Límite líquido / Liquid limit S <sub>L</sub>	Índice plástico / Plastic index IP	Peso volumétrico / Density		Índice de recompresión / Recompression index C <sub>r</sub>	Coeficiente de compresión virgen / Virgin compression coefficient C <sub>c</sub>	Presión vertical efectiva inicial / Effective initial vertical pressure σ'₀	Esfuerzo de preconsolidación / Preconsolidation pressure σ'₀	Relación de preconsolidación / Preconsolidation ratio OCR	Clasificación / Clasification SUCS
		Inicial / Initial e <sub>i</sub>	Final / Final e <sub>f</sub>	Inicial / Initial w <sub>i</sub>	Final / Final w <sub>f</sub>	Inicial / Initial S <sub>i</sub>	Final / Final S <sub>f</sub>			w <sub>L</sub>	γ						
		m	---	---	---	%	%			%	%						
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:

Panamá, Agosto 13 de 2021. f i g. 3

M-4