

## **AMPLIACIÓN**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA I**

**PROYECTO  
ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE SAN MIGUEL**

**CORREGIMIENTO DE LA CONCEPCIÓN  
DISTRITO DE BUGABA  
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**PROMOTOR**

**INMOBILIARIA E INVERSIONES SAN MIGUEL S.A.**

Procedemos a dar respuesta a la nota DRCH-AC-1964-07-2024, con fecha 15 de julio de 2024, que recibimos de la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente, donde se solicitaba:

1

- a) Presentar, prueba de percolación y su análisis de campo (tomar en cuenta el artículo 9 de Decreto ejecutivo N° 2 de 27 de marzo de 2024).

Adjuntamos la “memoria sanitaria” del proyecto, donde se desarrolla y analiza la prueba de percolación, realizada por el Ingeniero Civil Cristian Castrejón A., documento original debidamente firmado y sellado.

2.

- a) Verificar y presentar, el mapa de cobertura vegetal y uso de suelo, (tomando en cuenta la Resolución N° 0221-2019 de 24 de junio de 2019)

Adjuntamos el mapa de cobertura vegetal y uso de suelo corregido.

3

- a) Presentar medidas de mitigación cónsonas para la afectación, perdida de la fertilidad del suelo.

En todos los proyectos de construcción de edificaciones nuevas, suelo que hasta el momento estaba cubierto de vegetación herbácea, arbórea, etc; es ocupado por concreto, madera o cualquier otro material de construcción, consecuentemente ese terreno pierde su fertilidad, este es un efecto inevitable de los proyectos y para este efecto no existen medidas de mitigación; sino medidas de compensación y esto está previsto en el decreto 1 de 1 de marzo de 2023 que define “Estudio de Impacto ambiental” y “Compensación”.

**Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).** Documento que resulta de la integración de variables ambientales en el diseño, formulación y ejecución de obras, actividades y proyectos; describe sus características y proporciona antecedentes fundados para la identificación, interpretación y proyección de los impactos ambientales y, además, describe las medidas para evitar, reducir, corregir, **compensar** y controlar los impactos adversos significativos.

**Compensación.** Medidas de corrección mediante las cuales se pretende resarcir el daño ambiental ocasionado por una acción que provoca afectaciones ambientales irreversibles, sobre el mismo lugar o en otro sitio.

Por esto se estableció la Resolución AG-0235 de 2003 de 12 de junio de 2003, por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones. En todas las resoluciones de aprobación de los estudios se establece el pago de esta indemnización.

4.

- a) Verificar y presentar la información solicitada en los puntos 9.1, 9.1.1, y 9.1.2 referente a los impactos: contaminación de aire (gases) y ruido ambiental durante la fase de operación.

Estos 2 impactos identificados para la etapa de operación, son originados principalmente por la naturaleza del proyecto, una estación de venta de combustible donde llegarán a reabastecerse autos con motores de combustión interna, que generan gases y ruidos, pero que su emisión está fuera del control de los promotores del proyecto, por lo que solo se pueden establecer “medidas preventivas”, para sus efectos.

El punto 9.1 se agrega:

**Cuadro 9.1-6.** Medidas de prevención para componente aire, etapa de operación.

ETAPA.	OPERACIÓN
COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO.	Aire
IMPACTO A PREVENIR.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del aire por aumento de gases.</li> </ul>
MEDIDAS CONTEMPLADAS.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El diseño de las instalaciones contempla que todas las áreas donde llegarán los autos de los clientes y de los abastecedores, son zonas abiertas para evitar acumulación de gases.</li> <li>2. Se colocarán indicaciones de detener el motor de los vehículos durante la operación de despacho de combustible.</li> </ol>
UBICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	Estas medidas se implementarán en el área de la estación.
RESPONSABLE.	Los responsables serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>

**Cuadro 9.1-7.** Medidas de prevención para componente Biodiversidad, etapa de operación.

ETAPA.	OPERACIÓN
COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO.	Biodiversidad
IMPACTO A MITIGAR.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido ambiental.</li> </ul>
MEDIDAS CONTEMPLADAS.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construcción del edificio de administración entre el área de despacho y la vivienda más cercana, para atenuar ruidos.</li> <li>2. El diseño de las instalaciones contempla que todas las áreas donde llegarán los autos de los clientes y de los abastecedores, son zonas abiertas para evitar la mayor dispersión de ruidos.</li> <li>3. Se colocarán indicaciones de detener el motor de los vehículos durante la operación de despacho de combustible.</li> </ol>
UBICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	Estas medidas se implementarán en el área de la estación.
RESPONSABLE.	Los responsables serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>

En el punto 9.1.1 Cronograma de ejecución, se agrega:

Componente	Medida de mitigación	Periodo de aplicación (Meses)											Operación
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	
		Planificación				Construcción							
Aire	El diseño de las instalaciones contempla que todas las áreas donde llegarán los autos de los clientes y de los abastecedores, son zonas abiertas para evitar acumulación de gases.	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
	Se colocaran indicaciones de detener el motor de los vehículos durante la operación de despacho de combustible.	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
Biodiversidad.	Construcción del edificio de administración entre el área de despacho y la vivienda más cercana, para atenuar ruidos.	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red
	El diseño de las instalaciones contempla que todas las áreas donde llegarán los autos de los clientes y de los abastecedores, son zonas abiertas para evitar la mayor dispersión de ruidos	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
	Se colocaran indicaciones de detener el motor de los vehículos durante la operación de despacho de combustible.	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red

En el punto 9.1.2 Programa de monitoreo ambiental periodo de Operación, se agrega.

<b>Medida ambiental</b>	<b>Método de verificación</b>	<b>Indicadores de monitoreo</b>
El diseño de las instalaciones contempla que todas las áreas donde llegarán los autos de los clientes y de los abastecedores, son zonas abiertas para evitar acumulación de gases y dispersión de ruidos.	Ya está contemplada en los planos del proyecto que se presentan.	Planos del proyecto.
Construcción del edificio de administración entre el área de despacho y la vivienda más cercana, para atenuar ruidos.	Ya está contemplada en los planos del proyecto que se presentan.	Planos del proyecto.
Se colocarán indicaciones de detener el motor de los vehículos durante la operación de despacho de combustible.	Observación directa	Registro fotográfico.

- b) Indicar que elementos o componentes ambientales serán los principalmente afectados por el impacto “ruido ambiental”

Corregimos lo indicado en el Estudio: el componente ambiental afectado por el impacto ruido ambiental es la “Biodiversidad”; en la fauna puede causar el alejamiento de especies, alterando el equilibrio de los ecosistemas. En las personas puede causar afectaciones como estrés y enfermedades físicas.

## ANEXOS

**PROYECTO ESTACION DE SERVICIOS SAN MIGUEL**

**UBICADA EN DISTRITO DE BUGABA  
PROVINCIA DE CHIRQUI**

**“MEMORIA SANITARIA EDS SAN MIGUEL  
-INMOBILIARIA E INVERSIONES SAN MIGUEL, S.A”**

**Preparado por:**

**CRISTIAN CASTREJON  
Ingeniero Civil**



**JUNIO 2024**

## INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO.....	2
I- INTRODUCCION.....	3
II- PRUEBA DE PERCOLACION .....	3
1. LOCALIZACION DEL PROYECTO .....	3
2. OBJETIVO .....	4
3. METODOLOGIA DEL TRABAJO REALIZADO .....	4
4. RESULTADOS DE LA PRUEBA .....	4
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	5
III- SISTEMA SANITARIO PROPUESTO.....	5
1. DISENO DE TANQUE SEPTICO .....	5
2. LECHO DE PERCOLACION.....	6



---

## I- INTRODUCCION

El presente estudio tiene por objetivo presentar los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos de la prueba de percolación realizada en el lote del proyecto de vivienda unifamiliar. Con el fin del diseño del sistema sanitario comercial que se desarrollara en el proyecto mencionado.

En primer lugar, se presenta el informe de la prueba de percolación la cual incluye la localización del proyecto en estudio, el objetivo de la prueba, la metodología utilizada, los resultados obtenidos y se finaliza con algunas conclusiones y recomendaciones.

Por último, culminamos nuestro informe con el diseño del sistema sanitario a utilizar. Esto incluye tanto los criterios utilizados como el tratamiento de las aguas servidas, lo cual nos va a permitir proponer el tanque séptico, los lechos de percolación y las trampas de grasa.

## II- PRUEBA DE PERCOLACION

### 1. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El Proyecto que estamos sometiendo para su evaluación y consideración se ha nombrado como “**EDS SAN MIGUEL**” y el mismo será construido sobre el globo de terreno, registrado como la finca 30449928, código 4401, propiedad de INMOBILIARIA E INVERSIONES SAN MIGUEL, S.A, que posee un área de +0HA + 635.44 m<sup>2</sup>, que se encuentra ubicada en el área de SAN MIGUEL DEL YUCO, Corregimiento de LA CONCEPCION, Distrito de BUGABA, Provincia de Chiriquí.

EL proyecto se encuentra georreferenciado en las siguientes coordenadas **UTM**:

- 948163.28 m N
- 320099.03 m E

El proyecto tiene acceso a los servicios básicos de agua, electricidad y teléfono.

Cabe destacar, el sitio donde se emplazara el proyecto, no cuenta con un sistema sanitario, por lo cual se deberá realizar un sistema individual basado en tanque séptico y lecho de percolación, motivo por el cual realizamos la prueba de percolación.

## **2. OBJETIVO**

Determinar por medio de la prueba de percolación o de infiltración la aceptabilidad del suelo para la absorción de un efluente en un tiempo determinado, y si este reúne los requisitos. Este estudio de percolación se realizó para medir el tiempo que demora el agua en filtrarse en el suelo y así diseñar el drenaje del proyecto.

## **3. METODOLOGIA DEL TRABAJO REALIZADO**

En el área del lote se procedió hacer una inspección ocular para ubicar los puntos más representativos del área, de los cuales seleccionamos la ubicación de las perforaciones de acuerdo a la cantidad estipulada por las especificaciones públicas, o sea, 3 hoyos. A continuación, detallamos las etapas en las que se realizó el trabajo de campo:

1. Se eliminó la capa superficial del suelo y se procedió a excavar un hoyo con las siguientes dimensiones (30cm de diámetro x 60cm de profundidad).
2. Con mucho cuidado se limpió el fondo y las paredes del hoyo para eliminar las irregularidades que puedan dificultar la infiltración del agua, y se procedió a depositar 5 cm. de piedra picada en fondo del hoyo para que sirviera de filtro para el agua.
3. Se llenaron los hoyos de agua hasta obtener una saturación total del suelo.
4. Se procedió a llenar los hoyos hasta el nivel de la superficie para obtener los registros de altura de agua filtrada a los 5 seg., 10 seg., 30 seg., 45 seg., 60 seg, 5 min., 10 min., 30 min.
5. Luego se tabulaban los datos por perforación y se registraba el tiempo de filtración de 1 pulgada (2.54 cm) de agua. Se obtenía un promedio.
6. Presentación de conclusiones y recomendaciones.

## **4. RESULTADOS DE LA PRUEBA**

Durante la experimentación realizada en campo, encontramos valores estimados que determinaron la capacidad de absorción del sitio de estudio. (Ver tabla 1)

Tiempo de Filtración de 1 plg. (min.)	
Hoyo 1	16.00
Hoyo 2	15.50
Hoyo 3	16.10

**Tabla 1. Resultados de la prueba de percolación.**

Según el resultado obtenido, el tiempo promedio es de 15.9 minutos para 2.54 cms. La tasa de infiltración para este terreno es de 6.25 min/cm, lo cual permite una tasa de infiltración para los efluentes de 49 lts/m<sup>2</sup>/día. (Ver tabla 2)

TASA DE INFILTRACIÓN (min/cm)	TASA DE INFILTRACIÓN DEL EFLUENTE PARA perforaciones 0,30 m DE DIAMETRO (L/m <sup>2</sup> /día)
0.079	288.15
0.41	189
0.54	150
1.25	109
1.66	94
2.08	83
4.16	60
<b>6.25</b>	<b>49</b>
12.50	34
18.75	30
25.00	22

**Tabla 2. Tabla de valor aproximado de la tasa de infiltración del efluente. Fuente apéndice informativo B. Instalaciones para la disposición de efluentes en tanques sépticos)**

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según la prueba realizada, encontramos que en el sitio predomina el tipo de suelo arcillo mezclado con arena y gravas, es por esto que el terreno muestra una permeabilidad de baja a media, permitiendo así el adecuado drenaje en los campos de filtración del sistema sanitario individual a proponer.

## III- SISTEMA SANITARIO PROPUESTO

### 1. DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

$$\begin{aligned} Q \text{ aguas negras} &= 80 \text{gl/hab.día} \\ \text{Personas} &= 6 \text{hab/viv} \quad X 1 \text{viv} = 6 \text{ hab} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q \text{ aguas negras} &= 80 \text{gl/hab.día} \\ Q \text{ aguas negras} &= 480 \text{gl/hab.día} \quad X 3 \text{ hab} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q \text{ infiltración} &= 18.70 \text{m}^3/\text{dia/ha} \quad X 0.002\text{ha} \quad X 264.17 \text{gl/m}^3 \\ Q \text{ infiltración} &= 8.90 \text{ gal/día} \end{aligned}$$

$$Q \text{ diseño} = Q \text{ aguas negras} + Q \text{ infiltración}$$

Q diseño < 1500 gal/dia

Período de  
Retención =2.5dias

Volumen de diseño= 2.5dias X 488.49 gl/hab.dia  
 Volumen de diseño= 1121.22 gl = 4.62 m<sup>3</sup>

Se asume altura útil del tanque séptico de 1.5 mts

**CRISTIAN A. CASTREJON APARICIO**  
**INGENIERO CIVIL**  
**LICENCIA N°. 2017-006-062**

*Lector Gladys*  
F. K. M. A.  
Ley 17 del 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Se asume altura útil del tanque septico de 1.5 mts

La relación largo/ancho = 2.

**Usar tanque séptico de**

<b>ANCHO=</b>	<b>1.40 mt</b>
<b>LARGO=</b>	<b>2.40 mt</b>
<b>ALTO=</b>	<b>1.50 mt</b>

## 2. LECHO DE PERCOLACION

Según Prueba de Percolación se obtuvo un tiempo de percolación (T) de: **15.9 MIN**

Área requerida para la filtración=  $A_{req} = Q_{diseño}/q$  donde,  
 $q = 5/\sqrt{T}$

$$g = 1.25 \text{ gal/dia/pie}^2$$

$$A_{req} = 390.8\pi e^2$$

Si asumimos  $w = 2 \text{ pies} = 0.60 \text{ mts}$   
 $d = 2.7 \text{ pies} = 0.80 \text{ mts}$

$$\begin{aligned} & (w+2) / \\ \%red &= (w+1+2d) \\ \%red &= 0.48 \end{aligned}$$

$$\text{Area} = \frac{\% \text{red}}{X \text{req.}} \times \text{Area}$$
$$\text{Area} = \frac{187.58}{187.58} \text{ pies}^2 = 17.44 \text{ m}^2$$

Long= Area/w  
Long= 93.79pies =28.59 m

<b>LONGITUD DE LINEA DE DRENAJE:</b>	<b>28.59mts</b>
<b>ANCHO DE ZANJA:</b>	<b>0.60mts</b>
<b>ALTO DE ZANJA:</b>	<b>0.60mts</b>

- Utilizar tubería PVC 4" SDR 64 para un recorrido de 28.59.mts
- Ubicar primera Cámara de Inspección a 1.50 del Tanque Séptico, en cada cambio de dirección y a distancia menores de10.00mts
- El lecho de percolación culminara en un pozo ciego de 2x2 mts por 2 mts de fondo.

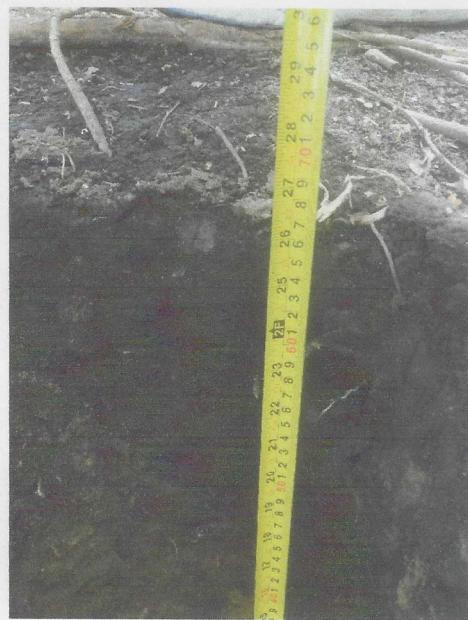
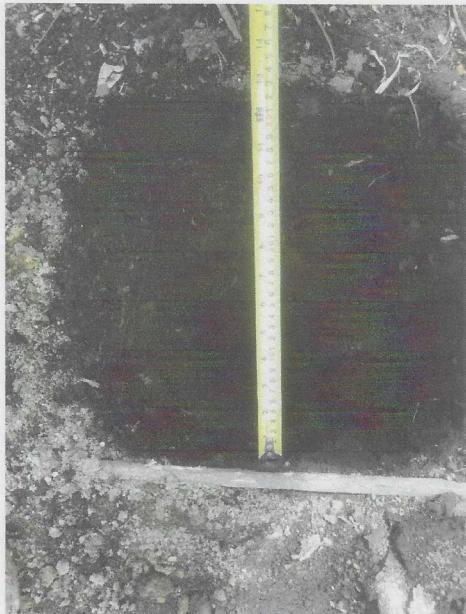


CRISTIAN A. CASTREJON APARICIO  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2017-006-062

*Cristian A. Castrejón A.*  
FIRMA

Ley 15 del 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

3. FOTO DE HOYOS





### MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA I

### ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE SAN MIGUEL

CORREGIMIENTO: LA CONCEPCIÓN

DISTRITO: BUGABA

PROVINCIA: CHIRIQUÍ

PROMOTOR

INMOBILIARIA E INVERSIONES  
SAN MIGUEL S.A.

**COBERTURA HERBACEA DE GRAMINEAS  
O PASTOS 10 %**  
**SUELO DESNUDO 90%**

ESCALA 1:2000

ÁREA TOTAL 0 ha. con 635.44 m<sup>2</sup>